

OLKAHARTIASEUDUN VAMMOJEN  
ENNALTAEHKÄISY NUORILLA  
LENTOPALLOILIIJOILLA LIIKKUVUUS- JA  
LIHASVOIMAHARJOITTELUN KEINAIN

Opas valmentajille ja pelaajille

Sini Korhonen

Opinnäytetyö  
Marraskuu 2014

Fysioterapian koulutusohjelma  
Sosiaali-, terveys- ja liikunta-ala



JYVÄSKYLÄN AMMATTIKORKEAKOULU  
JAMK UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES



Tekijä(t) KORHONEN, Sini	Julkaisun laji Opinnäytetyö	Päivämäärä 17.11.2014
	Sivumäärä 85	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty ( X )
Työn nimi OLKAHARTIASEUDUN VAMMOJEN ENNALTAEHKÄISY NUORILLA LENTOPALLOILIIJOILLA LIIKKUVUUS- JA LIHASVOIMAHARJOITTELUN KEINOT – Opas valmentajille ja pelaajille		
Koulutusohjelma Fysioterapian koulutusohjelma		
Työn ohjaaja(t) HELMINEN, Eeva NATUNEN, Pekka		
Toimeksiantaja(t) Suomen Lentopalloliitto ry		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Lentopallo on suosittu urheilulaji kaikenikäisten keskuudessa ympäri maailmaa. Lajissa käytetään heittoliikkeen kaltaisia syöttö- ja lyöntiliikkeitä, joissa olkahartiasseudun tulee tasapainoilla liikkuvuuden ja stabiiliuden välillä. Olkahartiasseudun kiputilat kuuluvat tuki- ja liikuntaelinten yleisimpiin ongelmiin, ja nuorilla ne liittyvät useissa tapauksissa urheiluun. Olkahartiasseudun rasisusperäiset vammat ovat kuitenkin useimmissa tapauksissa ennaltaehkäistävissä oikeanlaisella harjoittelulla ja vammojen taustatekijöiden ymmärtämisellä.</p> <p>Opinnäytetyössä perehdyttiin lentopalloilijoiden olkahartiasseudun vammoihin ja niiden ennaltaehkäisyyn. Työssä selvitettiin, mitkä riskitekijät aiheuttavat olkahartiasseudun vammoja ja miten niitä voitaisiin ennaltaehkäistä nimenomaan liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoittelun keinoin. Teoria-tietoon ja asiantuntijoiden kokemuksiin perustuen luotiin käytännönläheinen opas lentopallovalmentajien ja –urheilijoiden käyttöön. Toimeksiantajana työssä toimi Suomen Lentopalloliitto ry.</p> <p>Oppaan avulla on tarkoitus viedä tietoa ennaltaehkäisevistä harjoittelusta seuratasolla toimiville valmentajille ja pelaajille. Oppaan harjoitteet suunniteltiin ensisijaisesti 15–18-vuotiaille pelaajille, koska kyseisessä iässä harjoitusmäärät lisääntyvät ja ennaltaehkäisevien toimenpiteiden tarve kasvaa. Harjoitteet eivät ole kuitenkaan ikäsidonnaisia, vaan ne soveltuvat myös aikuisten käyttöön. Toisaalta harjoitteita voivat hyödyntää myös muut urheilijat, joiden laji sisältää pään yläpuolella tapahtuvia heitto-, syöttö- tai lyöntiliikkeitä. Opas on liitteenä 3 työn lopussa.</p>		
Avainsanat (asiasanat) olkahartiaseutu, urheiluvamma, ennaltaehkäisy, nuoret, lentopallo		
Muut tiedot		



Author(s) KORHONEN, Sini	Type of publication Bachelor's / Master's Thesis	Date 17112014
	Pages 85	Language Finnish
		Permission for web publication ( X )
Title SHOULDER INJURY PREVENTION IN YOUNG VOLLEYBALL PLAYERS WITH MOBILITY AND MUSCLE STRENGTH TRAINING METHODS – A guide for coaches and players		
Degree Programme Physiotherapy		
Tutor(s) HELMINEN, Eeva NATUNEN, Pekka		
Assigned by Finnish Volleyball Association		
<p>Abstract</p> <p>Volleyball is a popular sport among all ages around the world. Volleyball players use overhead serve and spike movements, which require balance between mobility and stability in the shoulder region. Pain in the shoulder region is a common musculoskeletal problem, and among young athletes these problems are usually related to sport. Shoulder region injuries are preventable in most cases with proper training and understanding the mechanisms of the injuries.</p> <p>This Bachelor's thesis concentrated on volleyball players' shoulder region injuries and their prevention. The aim of this thesis was to find out which risk factors cause shoulder region injuries and how they could be prevented specifically with mobility and muscle strength training methods. Based on information from literature and on the experience of experts a practical guide for volleyball coaches and athletes was created. The client of the thesis was the Finnish Volleyball Association.</p> <p>The guide is intended to give information about preventive training to volleyball coaches and players. The exercises were designed primarily for 15-18-year-old players, because at this age the amount of training increases, and preventive measures are needed. However, the exercises are not age-related so that they are also suitable for use by adults. On the other hand, the exercises can be used by other athletes whose sport includes overhead movements. The guide can be found as attachment 3 at the end of this thesis.</p>		
Keywords shoulder, sports injury, prevention, adolescent, volleyball		
Miscellaneous		

# Sisältö

<b>1</b>	<b>Johdanto .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Toiminnallinen opinnäytetyö .....</b>	<b>6</b>
2.1	Toimeksiantaja.....	6
2.2	Tarkoitus, tavoite ja opinnäytetyökysymykset.....	6
2.3	Menetelmä ja toteutus.....	7
<b>3</b>	<b>Olkahartiaseudun rakenne ja toiminta .....</b>	<b>9</b>
3.1	Olkahartiaseudun anatomiset rakenteet .....	9
3.2	Olkahartiaseudun liikkeet.....	14
3.3	Olkahartiaseudun toiminnan yhteys lentopallon syöttö- ja lyöntiliikkeisiin.....	17
3.3.1	Virittämisvaihe .....	19
3.3.2	Kiihdyttämisen vaihe .....	20
3.3.3	Hidastamis- ja saattovaihe .....	20
<b>4</b>	<b>Lentopalloilijoiden olkahartiaseudun vammat .....</b>	<b>21</b>
4.1	Riskitekijät.....	22
4.2	Olkanelven instabiliteetti.....	24
4.3	Impingement .....	26
4.4	Supraskapulaarinen neuropatia .....	28
<b>5</b>	<b>Olkahartiaseudun vammoja ennaltaehkäisevä harjoittelu .....</b>	<b>30</b>
5.1	Liikkuvuusharjoittelu .....	32
5.1.1	Liikkuvuusharjoittelun periaatteet.....	34
5.1.2	Ennaltaehkäisevä liikkuvuusharjoittelu.....	35
5.2	Lihaskuimaharjoittelu .....	36

5.2.1	Lihaskoimaharjoittelun periaatteet .....	37
5.2.2	Ennaltaehkäisevä lihasvoimaharjoittelu vastuskuminauhan avulla .....	39
<b>6</b>	<b>Opas valmentajille ja pelaajille .....</b>	<b>41</b>
6.1	Rakenne ja sislt .....	41
6.2	Harjoitteiden valinta .....	41
6.3	Harjoittelun toteutus .....	42
6.4	Valmentajan rooli .....	44
<b>7</b>	<b>Pohdinta.....</b>	<b>46</b>
	<b>Lähteet .....</b>	<b>52</b>
	<b>Liitteet .....</b>	<b>58</b>
	Liite 1. Keskeisimmät käsitteet	
	Liite 2. Olkaniveltä liikuttavat lihakset	
	Liite 3. Hartiarengasta liikuttavat lihakset	
	Liite 4. Opas olkahartiaseudun vammojen ennaltaehkäisystä – Liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitteet	

## Kuviot

Kuvio 1. Opinnytetyn eteneminen aiheittain .....	8
Kuvio 2. Olkahartiaseudun nivelet ja luut edestä (a) ja takaa (b) kuvattuna .....	10
Kuvio 3. Olkanivel .....	11
Kuvio 4. Olkaniveltä liikuttavat lihakset edestä kuvattuna .....	12
Kuvio 5. Olkaniveltä ja hartiarengasta liikuttavat lihakset takaa kuvattuna .....	12
Kuvio 6. Hartiarengasta liikuttavat lihakset edestä kuvattuna .....	13
Kuvio 7. Olkanivelen liikkeet .....	14
Kuvio 8 Lapaluun liikkeet .....	15
Kuvio 9 Humeroskapulaarinen rytmi .....	16
Kuvio 10. Lentopallon syöttö- ja lyöntiliike vaiheittain .....	18

Kuvio 11 Olkanivelen instabiliteetti .....	25
Kuvio 12 Impingement .....	26
Kuvio 13. Supraskapulaari- ja spinoglenoidaaliurat .....	29
Kuvio 14. Viitekehys terapeuttisen harjoittelun tavoitteista .....	31
Kuvio 15 Ohjeita sanalliseen viestintään .....	45
Kuvio 16 Seitsemän ydinkohtaa harjoitteiden opettamiseen .....	45

## **Taulukot**

Taulukko 1. Assosiaatioliikkeet olkahartiaseudussa .....	16
Taulukko 2. Olkanivelen liikelaajuudet .....	33
Taulukko 3. Huipulle tähtäävien lentopalloilijoiden harjoittelu .....	43
Taulukko 4. Nuoren lentopalloilijan voima- ja liikkuvuusharjoittelun sisältö .....	43

# 1 JOHDANTO

Lentopallo on suosittu urheilulaji sekä lasten ja nuorten että aikuisten keskuudessa. Kansainväliseen lentopalloliittoon (FIVB) kuuluu 220 jäsenmaata, mikä on enemmän kuin missään muussa urheilujärjestössä (Perustietoa lajista n.d.). Kansallisen Liikuntatutkimuksen 2009–2010 (2010, 8) mukaan 3-18-vuotiaista suomalaisista lapsista ja nuorista 27 000 harrastaa lentopalloa vapaa-ajallaan, ja heistä 18 000 osallistuu urheiluseuratoimintaan. Lajin harrastaminen on yleisempää tyttöjen kuin poikien keskuudessa. (Mts. 10, 16.) Lentopallo lajina vaatii harrastajaltaan voimaa, nopeutta ja ketteryyttä (Bompa & Carrera 2003, 29–30) sekä monipuolisia kehonhallintataitoja (Kovanen & Paananen 2009, 413). Lajissa käytetään heittoliikkeen kaltaisia lyönti- ja syöttöliikkeitä, joissa olkahartiaseudun tulee tasapainoilla liikkuvuuden ja stabiiliuden välillä (Orava 2002, 213).

Olkahartiaseudun kiputilat kuuluvat tuki- ja liikuntaelinten yleisimpiin ongelmiin (Björkenheim & Paavola 2012, 315), ja nuorilla ne liittyvät useissa tapauksissa urheiluun (Waris & Järvinen 2010, 702). Olkanivel on liikkuvin nivel kehossa ja sillä on tärkeä rooli toimintakyvyn kannalta (Viikari-Juntura, Vasenius & Björkenheim 2009, 136), mutta se on myös erittäin altis loukkaantumisille ja kiputiloille (Orava 2012, 44). Kaikista lentopallossa esiintyvistä vammoista 8-20 % on olkahartiaseudun vammoja, ja niistä suurin osa syntyy rasitusperäisesti (Bahr 2003, 102). Olkahartiaseudun urheiluvammaan johtavan ylikuormituksen syynä on useimmiten biomekaanisesti virheellinen suoritustekniikka, jonka seurauksena kudokset joutuvat tarpeettoman kovaan mekaaniseen rasitukseen. Oikeanlaisella harjoittelulla, puhtaalla suoritustekniikalla ja vammojen biomekaanisten taustatekijöiden ymmärtämisellä nämä rasitusperäiset vammat ovat useimmissa tapauksissa ennaltaehkäistävissä. (Kauranen & Nurkka 2010, 29.)

Tässä opinnäytetyössä toimeksiantajana toimii Suomen Lentopalloliitto ry. Lentopalloliiton valmennuspäällikkönä ja valmennuskeskusvalmentajana toimiva Honkanen (2013b) sekä lentopalloilijoiden parissa työskentelevä fysioterapeutti Breilin (2013) ovat käytännön työssään huomanneet katsastuksiin tulevilla nuorilla lentopalloilijoilla olkahartia-

seudun alueella ongelmia, jotka saattavat johtaa vammojen syntyyn. Erityisesti ongelmana ovat heikot lihakset ja lihasepätasapaino, jotka johtavat siihen, että olkahartiasaumu ei toimi optimaalisesti. Valmennuskeskuksissa on kiinnitetty huomiota olkahartiasaumun lihaksiston vahvistamiseen ja liikkuvuusharjoitteluun, ja kokemuksen perusteella edellä mainitut ongelmat ovat vähentyneet valmennuskeskusurheilijoilla. (Mt.) Kaikki pelaajat eivät kuitenkaan harjoittele valmennuskeskuksien alaisuudessa, joten tietoa tällaisesta ennaltaehkäisevästä harjoittelusta on viety seuratasolle asti.

Opinnäytetyö on luonteeltaan toiminnallinen ja menetelmänä käytetään kirjallisuuskatsausta. Kirjallisuuskatsaus on suunnattu nuorten parissa työskenteleville valmentajille, jotka tuntevat fysioterapia-alan ammattisanaston. Toiminnallisena osuutena on luotu kirjallisuuskatsaukseen ja Lentopalloliiton asiantuntijoiden kokemuksiin perustuen yksinkertainen ja kansankielinen opas valmentajien ja urheilijoiden käyttöön. Opas käsittelee olkahartiasaumun vammojen ennaltaehkäisyä nimenomaan liikkuvuus- ja lihaskuntoharjoittelun näkökulmasta. Vaikka oppaan harjoitteet on suunnattu ensisijaisesti nuorille 15–18-vuotiaalle lentopalloilijoille, eivät harjoitteet ole ikäsidonnaisia, vaan ne soveltuvat myös aikuisten käytettäväksi. Toisaalta harjoitteita voivat käyttää myös muut urheilijat, joiden laji sisältää pään yläpuolella tapahtuvia heitto-, syöttö- tai lyöntiliikkeitä.



## 2 TOIMINNALLINEN OPINNÄYTETYÖ

Tämä opinnäytetyö on toiminnallinen opinnäytetyö, joka sisältää kirjallisuuskatsauksen ja sen pohjalta laaditun oppaan. Vilkkä ja Airaksinen (2004, 9) määrittelevät toiminnallisen opinnäytetyön vaihtoehdoksi tutkimukselliselle opinnäytetyölle, ja sen tarkoituksena on olla toiminnan opastaja tai ohjeistaja. Tällaiseen opinnäytetyöhön liittyy työelämälähtöinen käytännön toteutus teoreettisen tietoperustan pohjalta. Lisäksi työssä on suositeltavaa olla toimeksiantaja, jolloin siitä tulee käytännönläheinen ja ajankohtainen. (Mts. 9, 16–17.)

### 2.1 Toimeksiantaja

Toimeksiantajana tässä opinnäytetyössä toimii Suomen Lentopalloliitto ry. Lentopalloliiton yleisinä tavoitteina ovat jatkuvan nuorisotyön tuottaminen, menestyksen saavuttaminen huippu-urheilussa sekä harrastustoiminnan tarjoaminen mahdollisimman monille tasosta riippumatta (Liiton strategia n.d.). Liitto vastaa myös eritasoisten valmentajien kouluttamisesta, ja tämän opinnäytetyön liitteenä oleva opas toimiikin oheismateriaalina I-tason valmentajakoulutuksessa. Ajatus yhteistyöstä Lentopalloliiton kanssa lähti omasta pelaaja- ja valmentajataustastani lentopalloilun parissa sekä kiinnostuksesta tuottaa materiaalia, josta olisi käytännön hyötyä. Opinnäytetyön aihe nousi esille toimeksiantajan edustajien havaittua nuorilla lentopalloilijoilla yhä enemmän olkahartiasseudun ongelmia (Breilin 2013; Honkanen 2013b).

### 2.2 Tarkoitus, tavoite ja opinnäytetyökysymykset

Opinnäytetyön **tarkoituksena** on viedä tietoa olkahartiasseudulla esiintyvien vammojen ennaltaehkäisystä sinne, missä ennaltaehkäisyä pystytään parhaiten toteuttamaan eli seurasalolla toimiville lentopallovalmentajille ja -pelaajille. Lentopalloilijan ura alkaa aina urheiluseurassa harrastamisesta, jonka jälkeen urheilijalla on mahdollisuus päästä mukaan lajiliittojohtoiseen valmennukseen esimerkiksi leiritysten muodossa (Härkönen

2009, 43–44). Tärkeä pohjatyö tehdään siis jo seuratasolla vapaaehtoisten valmentajien voimin, mikä vuoksi heidän riittävä ohjeistaminen on tärkeää. Nämä seuratasolla toimivat valmentajat ja heidän valmennettavansa toimivat siis työn kohderyhmänä.

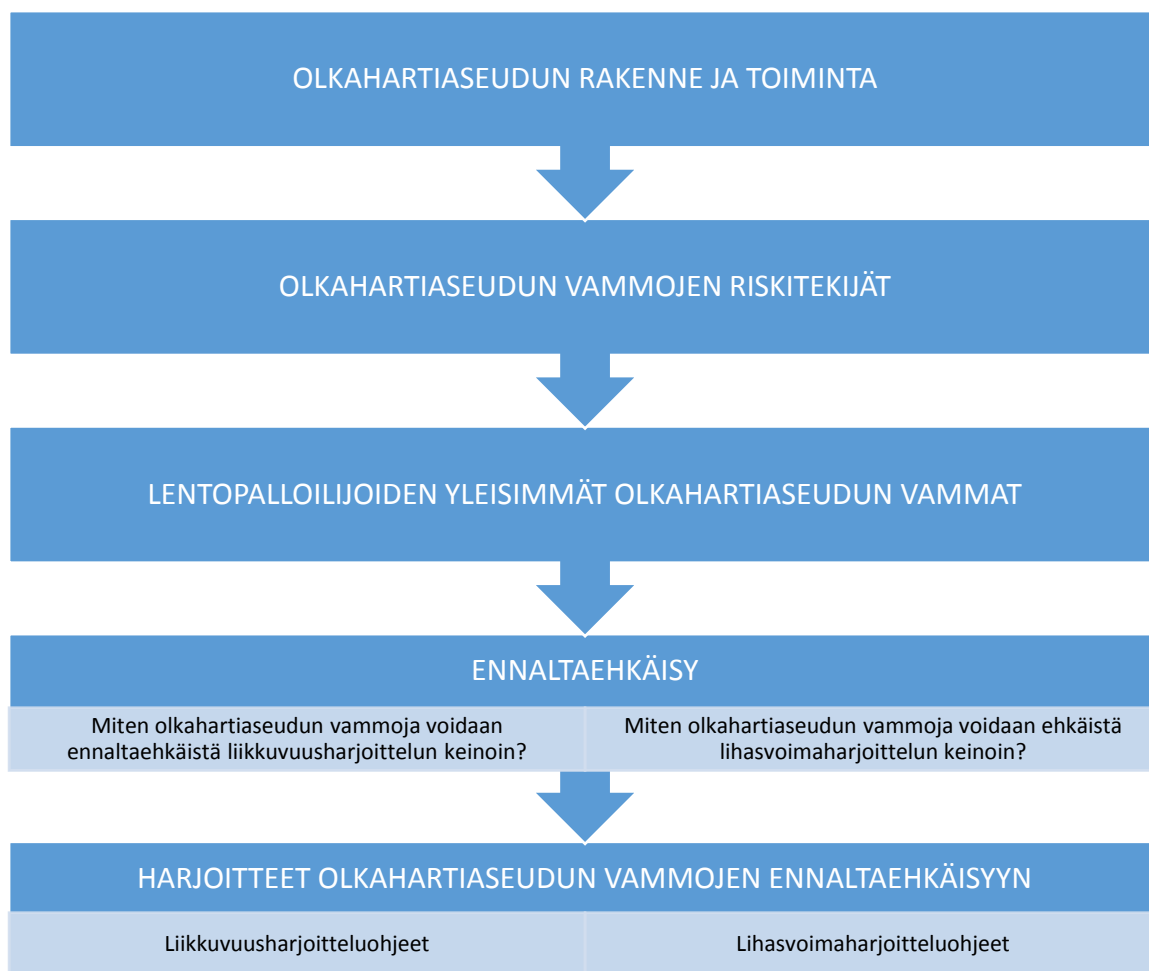
**Tavoitteena** opinnäytetyössä on koota yhteen teoria- ja tutkimustietoa lentopalloilijoilla esiintyvistä olkahartiasseudun vammoista sekä niiden riskitekijöistä ja ennaltaehkäisystä, ja saattaa kerätty tieto oppaan muotoon. Työssä vastataan seuraaviin **opinnäytetyöky-symyksiin**:

1. Millainen on olkahartiasseudun toiminta lentopallon syöttö- ja lyöntiliikkeiden aikana?
2. Mitkä riskitekijät aiheuttavat olkahartiasseudun vammoja lentopalloilijoilla?
3. Miten olkahartiasseudun vammoja voidaan ennaltaehkäistä liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoittelun keinoin?

## 2.3 Menetelmä ja toteutus

**Menetelmänä** työssä käytetään kirjallisuuskatsausta. Kirjallisuuskatsauksen alkuun on koottu perustietoa olkahartiasseudun anatomiasta ja liikkeistä (kappaleet 3.1 ja 3.2), joka toimii pohjatietona esiteltäessä alueen toimintaa lentopallon syöttö- ja lyöntiliikkeiden aikana (kappale 3.3). Työssä keskitytään lentopalloilussa esiintyvistä lyöntisuorituksista nimenomaan aloitusssyötön ja iskulyönnin analysointiin, koska kyseiset liikkeet ovat suurienergisiiä ja siten yhteydessä olkahartiasseudun vammojen syntyyn. Olkahartiasseudun rakenteen ja toiminnan esittelyn jälkeen siirrytään käsittelemään kyseisen alueen vammojen riskitekijöitä (kappale 4.1) ja lentopalloilijoiden yleisimpiä olkahartiasseudulla esiintyviä vammoja (kappaleet 4.2, 4.3 ja 4.4). Tarkastelun kohteeksi on valikoitunut kolme lentopalloilijoilla yleisimmin esiintyvää olkahartiasseudun vammaa, jotka ohjaavat myös luvussa 5 esiteltujen ennaltaehkäisevien liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoittelun toteutusta. Ennaltaehkäisevässä harjoittelussa viitekehyykseksi on otettu Comerfordin ja Mottrammin (2012, 65) kaavio terapeutin harjoittelun tavoitteista, joka ohjaa harjoitte-

lun toteuttamista liikkuvuuden normalisoimisesta kohti lihasvoimaharjoittelua. Kuviossa 1 on esitelty opinnäytetyön eteneminen aiheittain. Liitteessä 1 on avattu työn keskeisimmät käsitteet.



Kuvio 1. Opinnäytetyön eteneminen aiheittain

Toiminnallisen osuuden **toteutustapana** on kirjallisuuskatsauksen pohjalta tuotettu käytännönläheinen opas, joka sisältää toimeksiantajan toiveiden mukaisesti kuvalliset liikkuvuus- ja vastuskuminauhaharjoitteluohjeet nuorelle (15–18-vuotiaalle) lentopalloilijalle. Opasta voivat käyttää valmentajat valmennuksen tukimateriaalina ja pelaajat ohjeena omatoimisessa harjoittelussa. Tavoitteena on, että opasta voisi hyödyntää mahdollisim-

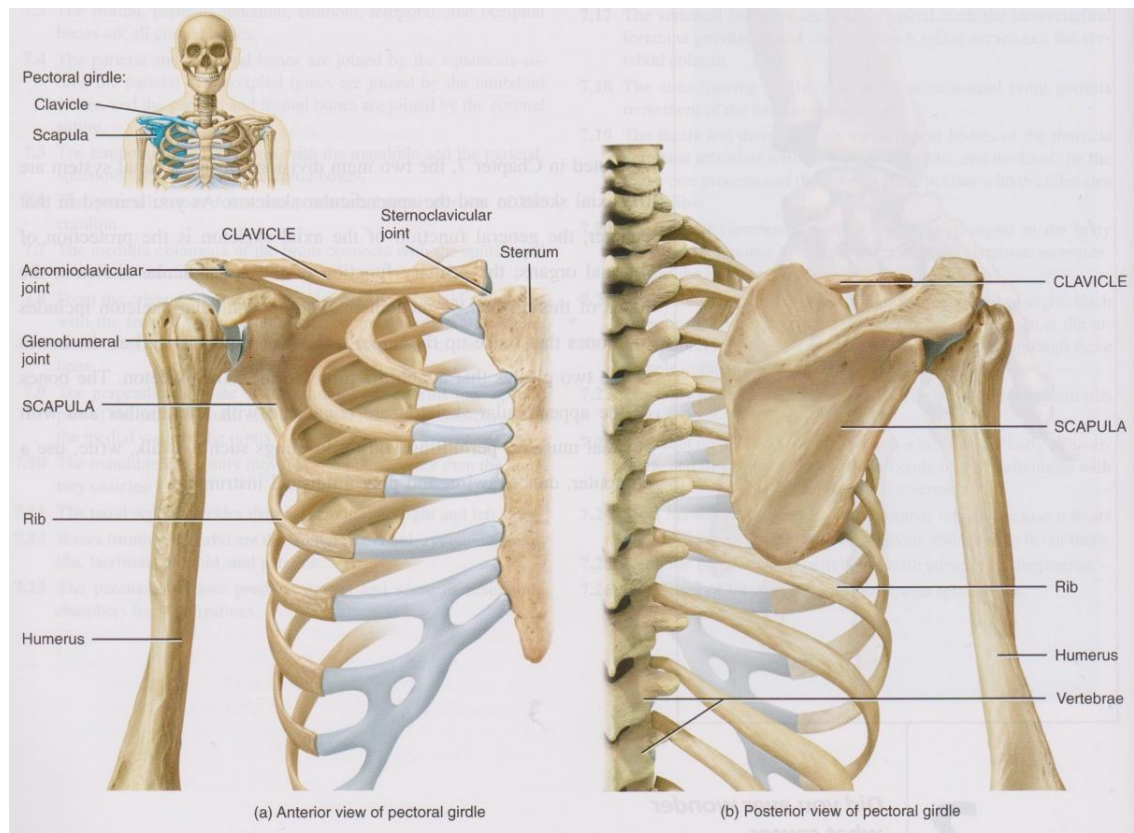
man moni pelaaja ja valmentaja tasosta riippumatta. Vilkan ja Airaksisen (2004, 51) mukaan toiminnallisen osan tekstin tulee palvella kohderyhmää mm. ilmaisuuden osalta. Siksi opas on selkeä ja kansankielinen tietopaketti, joka sisältää myös kuvalliset ohjeet. Oppaan harjoitteet on suunniteltu ensisijaisesti 15–18-vuotiaille nuorille, koska kyseisessä iässä harjoitusmäärät kasvavat ja siten myös ennaltaehkäisevien toimenpiteiden tarve lisääntyy (Honkanen 2013b).

### 3 OLKAHARTIASEUDUN RAKENNE JA TOIMINTA

Olkahartiaseudusta puhuttaessa tarkoitetaan olkanivelen ja hartiarenkaan luisten rakenteiden, lihaksiston ja tukirakenteiden muodostamaa kokonaisuutta. Siihen kuuluu useita luita, lihaksia ja niveliä, ja se onkin yksi ihmiskehon suurimmista toiminnallisista kokonaisuuksista. Sen toiminnan tarkoituksena on mahdollistaa mahdollisimman suuri yläraajan liike stabiililla alustalla. Alueen moniulotteisuudesta kertoo se, että yläraajan ylösnosto on kehon monimutkaisin liike. (Reichert 2008, 16.) Haasteellisen alueesta tekee myös olkanivelen laaja liikkuvuus jokaiseen liikesuuntaan, mikä vaatii tarkkaa kontrollia koko olkahartiaseudulta (Peltokallio 2003b, 725; Viikari-Juntura ym. 2009, 136). Seuraavissa kappaleissa 3.1 ja 3.2 esitellään olkahartiaseudun anatomisia rakenteita ja liikkeitä, mikä toimii pohjatietona käsiteltäessä alueen toimintaa lentopallon syöttö- ja lyöntiliikkeiden aikana kappaleissa 3.3.

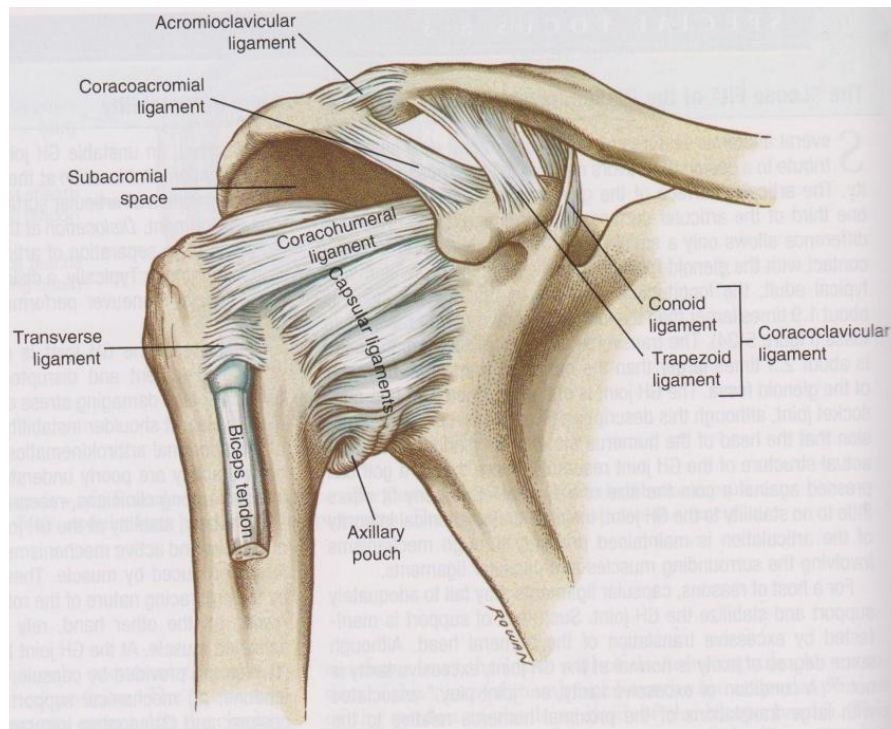
#### 3.1 Olkahartiaseudun anatomiset rakenteet

Olkahartiaseudussa on kolme anatomista niveltä; rintalasta-solisluniveli (*sternoclavicular joint*), olkalisäke-solisluniveli (*acromioclavicular joint*) ja olkaniveli (*glenohumeral joint*). Niissä toisiinsa niveltyvät lapaluu (*scapula*), olkaluu (*humerus*), solisluu (*clavicle*) ja rintalasta (*sternum*). (Palastanga, Field & Soames 2006, 52, 59.) Luut ja nivelten sijainti näkyvät kuviossa 2.



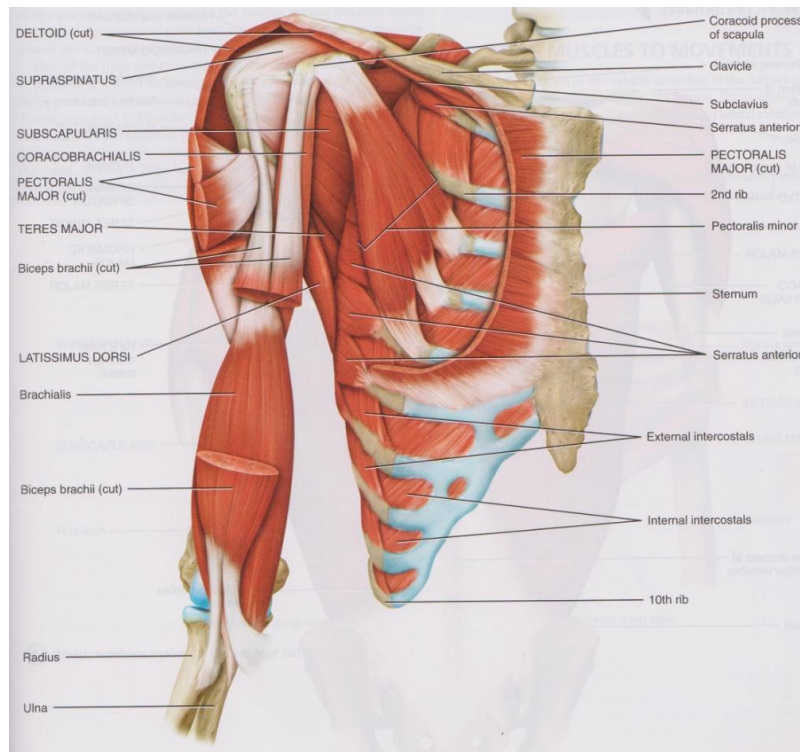
**Kuvio 2. Olkahartiaseudun nivelet ja luut edestä (a) ja takaa (b) kuvattuna (Tortora & Derrickson 2011, 256)**

Rintalasta-solislunivel (*sternoclavicularinivel*) on ainoa liitoskohta rintakehän ja yläraajan välillä. Siinä toisiinsa nivelyvät solislun mediaalipää, rintalasta ja ensimmäinen kylkirusto. Solislun niveltyy lateraalipäästään lapaluun olkalisäkkeeseen olkalisäke-solislununeivessä (*acromioclavicularinivel*). Niveltä on tukemassa vahva kaksiosainen coracoclaviculariligamentti ja acromioclaviculariligamentti (ks. kuvio 3). Olkanivel (*glenohumeraalinivel*) on puolestaan lapaluun ja olkaluun välinen liitos. Nivelpintoina toimivat lapaluun fossa glenoidalis ja olkaluun proksimaalipää. Olkanivelen nivelkapseli on löysä, mutta niveltä tukevat kolmiosainen glenohumeraali ligamentti, coracohumeraali ligamentti, coracoacromiaali ligamentti ja poikittainen humeraali ligamentti (ks. kuvio 3) sekä kiertäjäkalvosimen lihakset. (Palastanga ym. 2006, 122, 128, 131–132, 134, 151.)

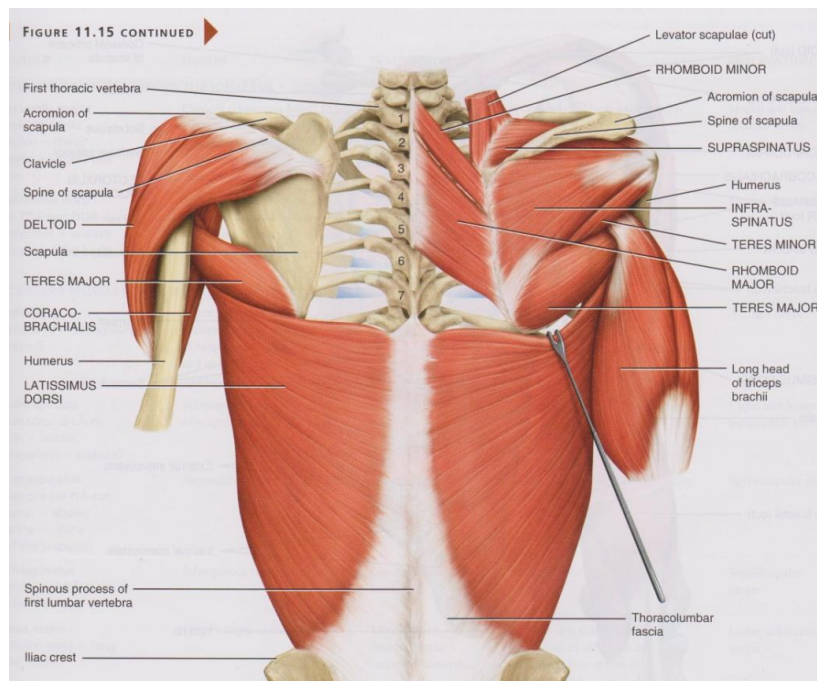


Kuvio 3. Olkanivel (Neumann 2010, 138)

Olkahartiaseudun liikkeistä vastaavat olkaniveltä ja hartiarengasta liikuttavat lihakset. Alueen liikkeet vaativat tarkkaa koordinaatiota ja yhteistyötä lihaksien välillä. (Neumann 2010, 121.) Olkaniveltä liikuttaviin lihaksiin kuuluvat m. pectoralis major, m. latissimus dorsi, m. teres major, m. triceps brachii (caput longum), m. coracobrachialis ja m. deltoideus sekä kiertäjäkalvosimen lihakset. Kiertäjäkalvosimeen kuuluvia lihaksia on neljä; m. supraspinatus, m. infraspinatus, m. subscapularis ja m. teres minor. Myös m. biceps brachii:n pitkä pää toimii tiiviissä yhteistyössä näiden lihasten kanssa. Kiertäjäkalvosimen tehtävänä on pitää olkaluun pää halutussa asennossa, ja lisäksi se osallistuu olkanivelen liikkeisiin. (Peltokallio 2003b, 723–724.) Lihasten sijoittuminen näkyy kuvioissa 4 ja 5, ja tarkemmat tiedot olkaniveltä liikuttavien lihasten hermotuksesta, lähtö- ja kiinnityskohdista sekä toiminnasta löytyvät liitteestä 2.



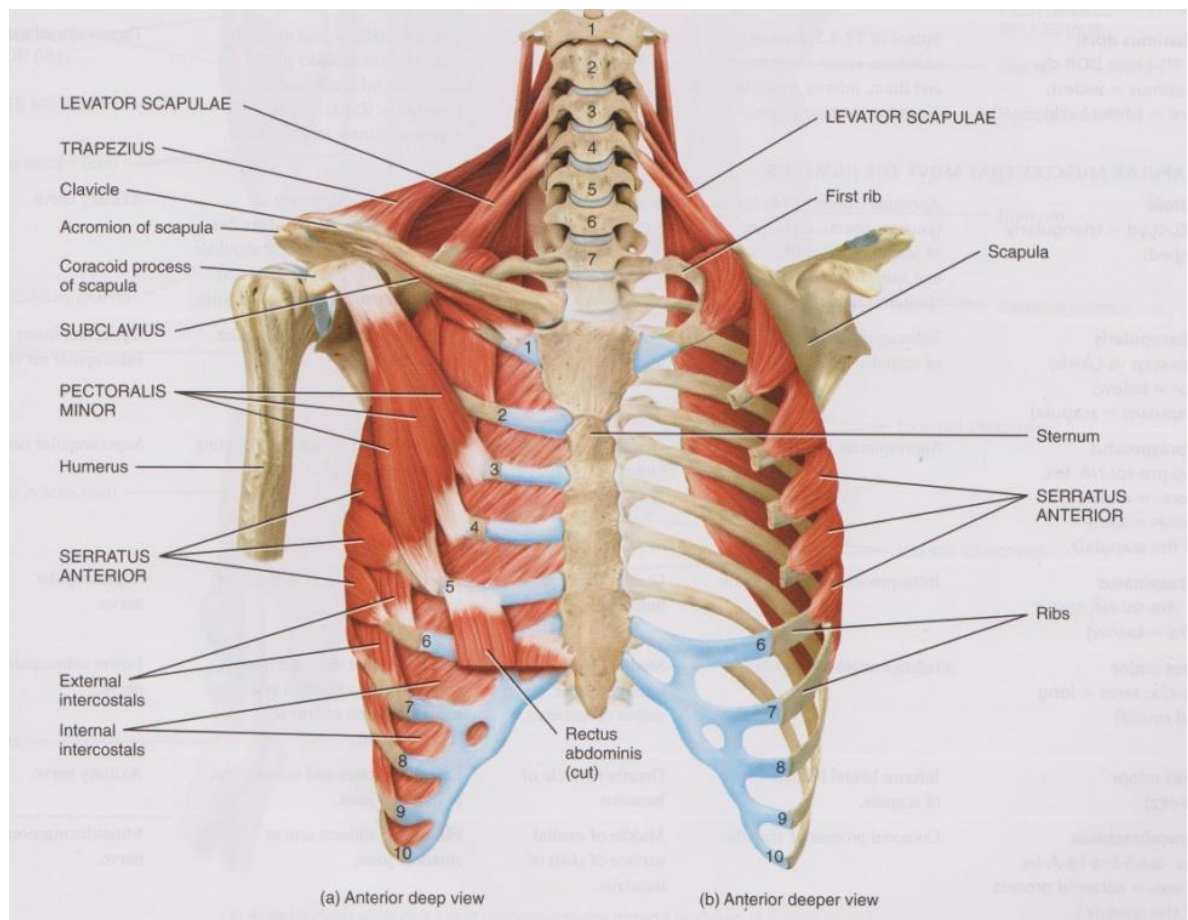
Kuvio 4. Olkaniveltä liikuttavat lihakset edestä kuvattuna (Tortora & Derrickson 2011, 403)



Kuvio 5. Olkaniveltä ja hartiarengasta liikuttavat lihakset takaa kuvattuna (Tortora & Derrickson 2011, 404)



Lapaluuhun kiinnittyvät lihakset stabiloivat lapaluun vakaaksi alustaksi ja liikuttavat sitä koordinoitusti suhteessa olkaniveleen, jotta olkanivel pystyy toimimaan optimaalisesti (Peltokallio 2003b, 729). Lapaluuta tukevat lihakset voidaan jakaa ensisijaisiin (primaarisiin) ja toissijaisiin (sekundaarisiin) lapatuen lihaksiin. Ensisijaisiin lihaksiin kuuluvat m. trapezius, m. serratus anterior, m. pectoralis minor, m. levator scapulae sekä m. rhomboideus major ja minor. Toissijaisia lihaksia ovat m. latissimus dorsi ja m. pectoralis major. (Sandström & Ahonen 2011, 257–258.) Hartiarengasta stabiloivat ja liikuttavat lihakset on esitelty tarkemmin liitteessä 3 ja niiden sijainti näkyy kuvioista 5 ja 6.

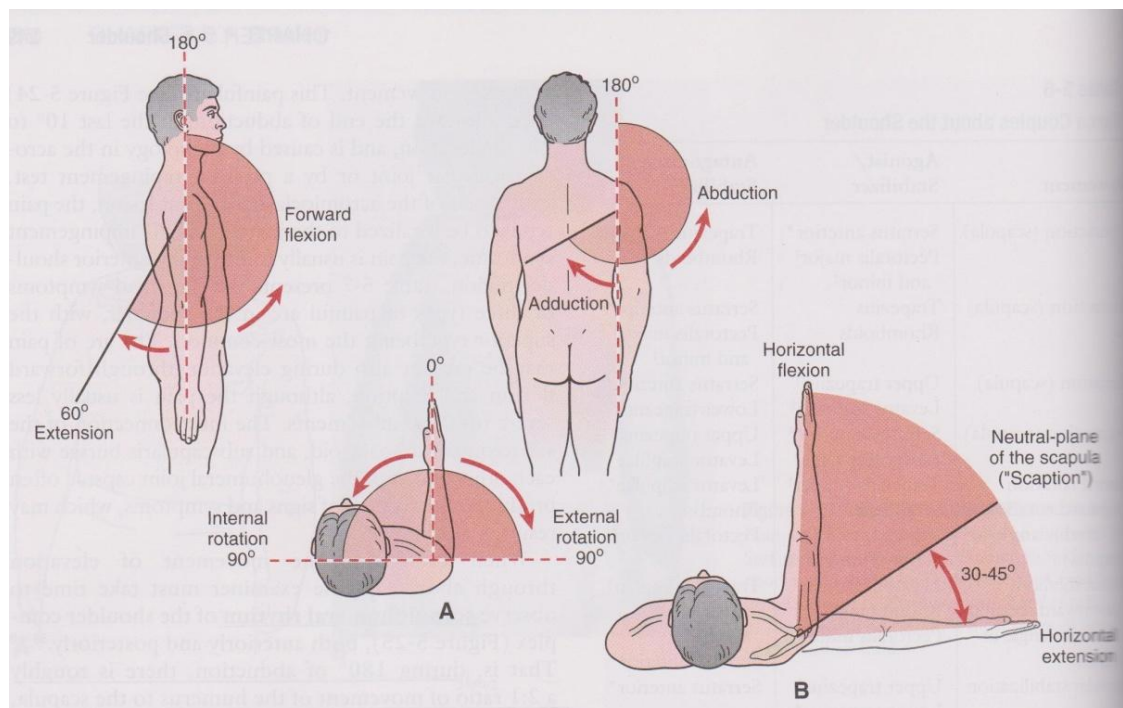


Kuvio 6. Hartiarengasta liikuttavat lihakset edestä kuvattuna (Tortora & Derrickson 2011, 401)

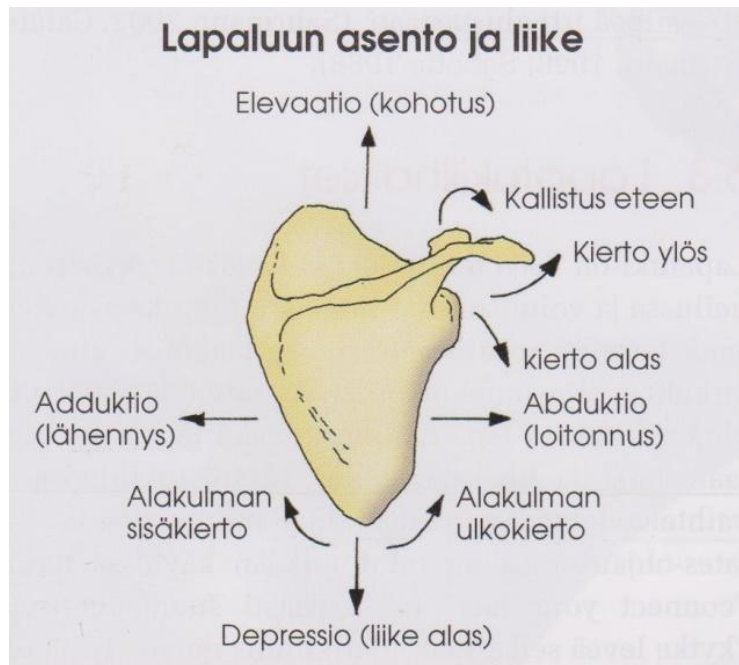


### 3.2 Olkahartiaseudun liikkeet

Olkahartiaseudun nivelistä olkanivel omaa suuren liikkuvuuden, sillä se mahdollistaa liikettä jokaiseen liikesuuntaan, joita ovat fleksio ja ekstensio, abduktio ja adduktio sekä lateraali- ja mediaalirotaatio (Viikari-Juntura ym. 2009, 136). Ks. kuvio 7. Olkanivelen liikettä tapahtuu kolmen eri liikeakselin suhteen kolmessa tasossa (Kapandji 1997, 8). Hartiarenkaan liikkeissä lapaluu liukuu rintakehän päällä ja solisluu mukailee liikettä. Lapaluun liikkeitä ovat retraktio, protraktio, elevaatio, depressio, lateraalirotaatio ja mediaalirotaatio. (Tortora & Derrickson 2011, 400–401.) Lisäksi lapaluussa tapahtuu kallistumista eteen (Sandström & Ahonen 2011, 258). Ks. kuvio 8.

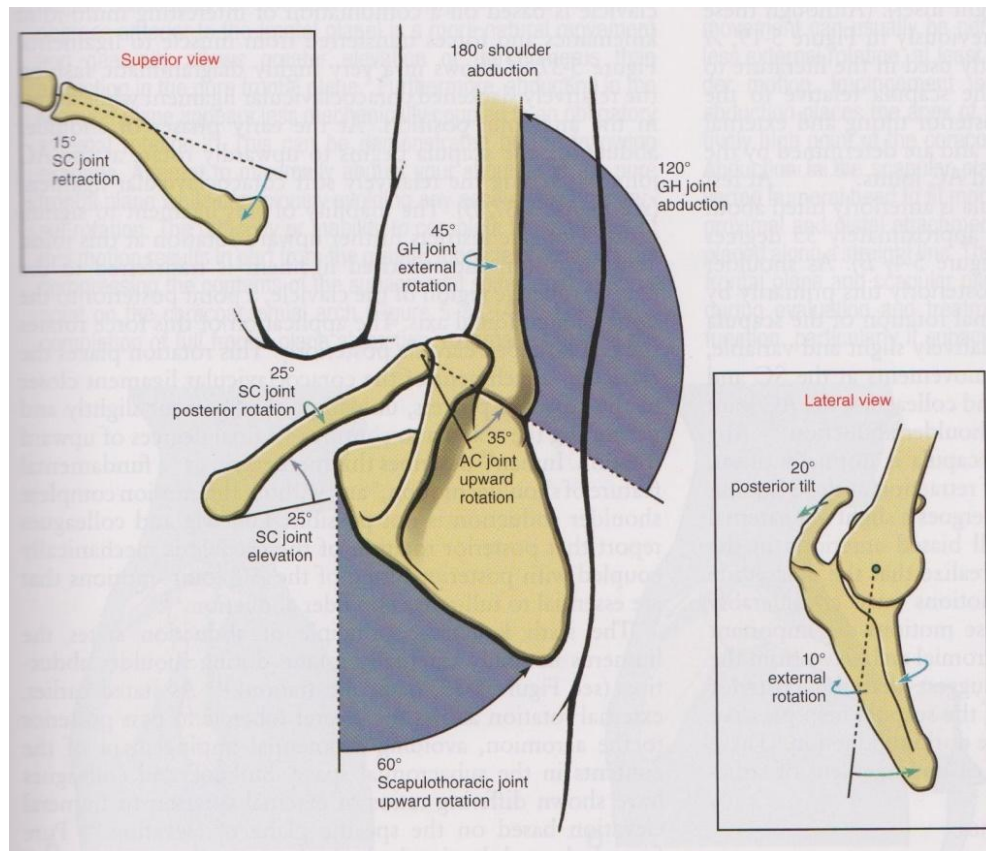


Kuvio 7. Olkanivelen liikkeet (Magee 2008, 250)



Kuvio 8 Lapaluun liikkeet (Sandström & Ahonen 2011, 258)

Olkahartiaseudun liikkeissä toteutuu kuviossa 9 esitelty humeroskapulaarinen rytmi, jolla tarkoitetaan alueen nivelten koordinoitua yhteistoimintaa (Neumann 2010, 146). Nivelten toimiminen yhteistyössä tekee lajinomaisista liikkeistä sujuvia. Esimerkiksi lapaluun kiertyminen auttaa olkaniveltä toimimaan paremmin, koska lapaluussa sijaitseva nivelkuoppa kääntyy silloin sopivampaan asentoon. Olkanivelen ja hartiarenkaan liikkeiden ohella selkärangan liikkeet tulevat mukaan pään yläpuolella tapahtuvissa yläraajan liikkeissä. (Peltokallio 2003b, 725–726.) Nämä olkahartiaseudun toiminnassa tapahtuvat assosiaatioliikkeet on koottu taulukkoon 1.



Kuvio 9 Humeroskapulaarinen rytmi (Neumann 2010, 147)

Taulukko 1. Assosiaatioliikkeet olkahartiaseudussa (mukailtu Sandström & Ahonen 2011, 261)

OLKANIVEL	RINTARANKA JA RINTAKEHÄ	LAPALUU
Fleksio	Yläosa ojentuu	Liukuu sivulle, eteen ja ylös
Ekstensio	Pyöristyy	Liukuu kohti keskilinjaa, taakse ja alas
Abduktio	Ojentuu	Liukuu sivulle, eteen ja ylös
Adduktio	Pyöristyy	Liukuu kohti keskilinjaa, taakse ja alas
Horisontaalinen abduktio	Ojentuu	Liukuu lähennykseen
Horisontaalinen adduktio	Pyöristyy	Liukuu loitonnuksen
Lateraalirotaatio	Ojentuu	Liukuu lähennykseen
Mediaalirotaatio	Pyöristyy	Liukuu loitonnuksen

### 3.3 Olkahartiaseudun toiminnan yhteys lentopallon syöttö- ja lyöntiliikkeisiin

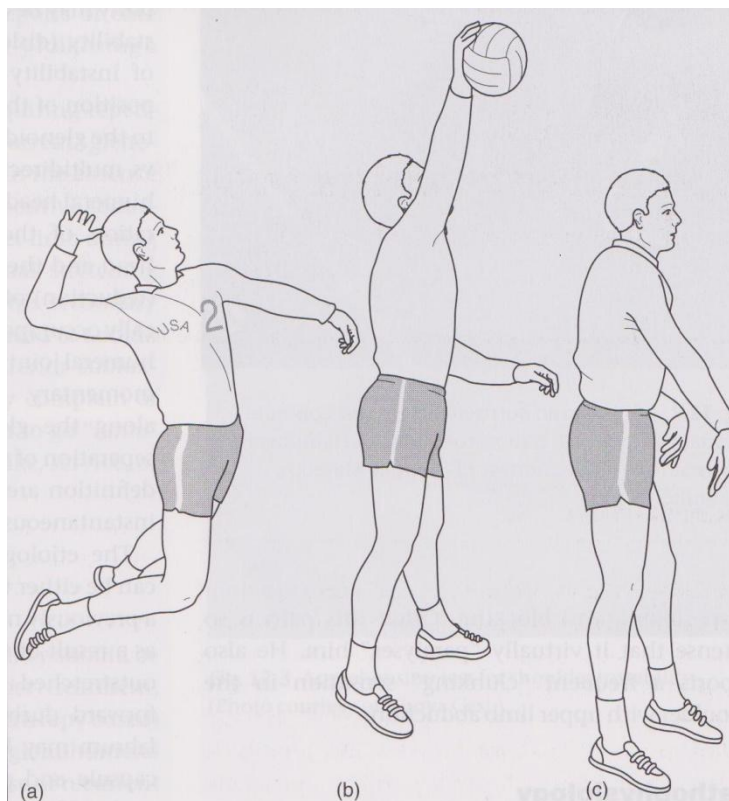
Lentopallossa käytetään heittoliikkeen omaisia lyönti- ja syöttöliikkeitä (Sandström & Ahonen 2011, 269). On tutkittu, että ammattilaispelaajat tekevät jo pelkästään iskulyöntisuorituksia noin 40 000 kappaletta yhden kilpailukauden aikana (Ferretti & DeCarli 2003, 119). Liike rakentuu monimutkaisesta tapahtumaketjusta, ja sen tehokkuuteen vaikuttaa yläraajan liikkeen nopeuden ohella se, miten hyvin yläraaja pystytään liittämään osaksi vartalon kiertoliikkeen tuottamaa liike-energiaa. Lyönti- tai syöttöliikkeestä saadaan tehokas yläraajan kiihtyvällä heilautuksella. Nopein kiihtyvyys saavutetaan, kun keskivartalo ja lantio kiertyvät oikeassa järjestyksessä. Lentopallon syötössä ja iskulyöntissä lantio kiertyy ennen keskivartaloa ponnistuksen aikana. Yläraaja lähtee lopulta mukaan liikkeeseen ikään kuin piiskana. Onnistunut syöttö- tai lyöntiliike vaatii suorittajalta hyvää koordinaatiota ja kehonhallintaa sekä oikean ajoituksen. (Sandström & Ahonen 2011, 269–271, 274.)

Pään yläpuolella tapahtuvissa yläraajan syöttö- ja lyöntiliikkeissä vaaditaan olkanivelen laajaa liikelaajuutta suurilla kulmanopeuksilla toistuvasti (Bussey 2012, 67). Tehokas yläraajan lyöntiliike vaatii riittävän liikkuvuuden ohella myös neuromuskulaarista koordinaatiota (Zernicke & Whiting 2000, 514) sekä riittävää stabiliteettia hartiarenkaan alueella. Koska syöttö- ja lyöntiliikkeen aikana hartiarenkaaseen kohdistuu valtava kuormitus, tulee dynaamisten ja passiivisten stabilaattoreiden suojella olkaniveltä vähentämällä siihen kohdistuvaa voimaa. Olkanivelen dynaamisesta stabiliteetista vastaavat kiertäjäkalvosimen lihakset. Passiivisia stabilaattoreita puolestaan ovat kolmella ligamentilla vahvistettu nivelkapseli sekä rustorengas (*labrum glenoidalis*). (Ferretti & DeCarli 2003, 118.)

Oikeaoppisen syöttö- tai lyöntiliikkeen tärkeänä osana olkanivelen toiminnan ohella on hartiarenkaan optimaalinen toiminta. Erityisesti hyvä lapatuki ja sen hallinta liikkeen

aikana mahdollistavat yläraajan parhaan mahdollisen toiminnan. (Sandström & Ahonen 2011, 271.) Lisäksi kineettisen ketjun toimivuus sekä hyvät voimantuotto-ominaisuudet yläraajassa, hartiassa ja keskivartalossa ovat keskeisiä ominaisuuksia lentopallon aloitus-syötön mahdollisimman suuren lähtönopeuden saavuttamisessa (Häyrinen, Mikkola, Blomqvist, Lahtinen, Honkanen, & Paananen 2010, 20). Optimaalisen liikkeen saavuttamiseksi tarvitaan motorista koordinaatiota, keskushermoston prosessointia ja sensorista palautetta, jotka yhdessä muodostavat hermo-lihasjärjestelmän kontrollin. Tämän kontrollin ja kineettisen ketjun eri osien yhteistoiminnan avulla urheilusuorituksesta tulee tehokas ja kivuton. (Comerford & Mottram 2012, 3.)

Lentopallon syöttö- ja lyöntiliikkeissä olkahartiaseudun toiminta voidaan jakaa kolmeen osaan; virittämiseen, kiihdyttämiseen ja hidastamiseen (Ferretti & DeCarli 2003, 118). Ks. kuvio 10. Seuraavissa kappaleissa käydään vaiheittain läpi olkanivelen ja hartiarengas toimintaa kokonaisuutena lentopallon syöttö- ja lyöntiliikkeiden aikana.



Kuvio 10. Lentopallon syöttö- ja lyöntiliike vaiheittain (Ferretti & DeCarli 2003, 119)

### 3.3.1 Virittämisvaihe

Syöttö- ja lyöntiliikkeessä ensimmäisenä tapahtuu virittämisvaihe (kuvio 10 a). Virittämisen aikana olkavarsi abduktoituu 90 astetta tai enemmän ja olkanivel saavuttaa maksimaalisen ulkorotaation ja ekstension. Kyynärnivel pysyy tässä vaiheessa koukistettuna. (Ferretti & DeCarli 2003, 118.) Olkanivelen abduktiosta 0-60 astetta tapahtuu pelkästään olkanivelestä. Ylitettyään 60 astetta tulee olkanivelen liikkeen lisäksi mukaan lapaluun liike suhteessa rintakehään. (Kadanji 1997, 12.) Olkanivelen abduktion aikana lapaluun kiertyy ylöspäin ja olkalisäke-solislunivelen mukaillee liikettä passiivisesti (Neumann 2010, 156, 165). Rintalasta-solislunivelen tapahtuu elevaatiota ja posteriorista rotaatiota (Magee 2008, 249). Hartiarenkaan retraktio helpottaa virittämisvaihetta (Peltokallio 2003b, 729).

Virittämisvaiheen aikana olkanivelen liikettä tapahtuu kahdella eri tasolla kolmen eri liikeakselin suhteen. Olkanivel liikkuu sekä etu-taka-akselin, poikittaisakselin että pitkittäisakselin suhteen. (Kapandji 1997, 8.) Olkanivelen kiertyessä ulospäin liukuu olkaluun pää samalla anteriorisesti. Kun samanaikaisesti vielä keho liikkuu eteenpäin, lisääntyy ulkorotaatio entisestään. Mitä nopeampi ja voimakkaampi lyöntiliike on, sitä voimakkaampi on olkaniveltä ulkorotaatioon kääntävä voima. (Bussey 2012, 67.)

Yläraajan ylösnostossa vaaditaan olkahartiaseudun lihaksiston koordinoitua yhteistoimintaa. Tällöin m. serratus anterior ja m. trapeziuksen alaosa ja yläosa supistuvat, jolloin lapaluun liukuu sivulle, eteen ja ylös. Samanaikaisesti m. pectoralis major ja minor, m. latissimus dorsi, m. levator scapulae sekä m. rhomboideus major ja minor venyvät ja jarruttavat liikettä. Yläraajan ylösnoston oikeanlaisen toteutumisen taustalla on vatsalihasten aktivoituminen osana kineettistä ketjua. Vatsalihasten aktivoituminen ankkuroi rintakehän paikalleen, mikä tehostaa yläraajaa liikuttavien lihasten voimantuottoa. (Sandström & Ahonen 2011, 259–260.)

Virittämisvaiheessa kiertäjäkalvosin tuottaa voimasta 50 % olkanivelen abduktion ja 80 % lateraalirotaation aikana (Peltokallio 2003b, 725). Olkanivelen abduktoreina toimivat pääasiassa m. deltoideus ja m. supraspinatus. Olkaniveltä ulkorotaatioon kääntävät m. infraspinatus, m. teres minor ja m. deltoideuksen takaosa (Neumann 2010, 155, 163).

### **3.3.2 Kiihdyttämisvaihe**

Virittämisvaiheen jälkeen alkaa kiihdyttämisvaihe (kuvio 10 b), jolloin yläraaja liikkuu nopeasti eteenpäin olkanivelen fleksoituessa horisontaalisesti ja abduktoituessa aina 180 asteeseen saakka. Samalla kyynärniveli ojentuu suoraksi. Palloa lyödään yleensä siinä vaiheessa, kun olkanivel on 150–180 asteen abduktiossa, hieman fleksiossa ja ulkorotaatiossa. Tämä asento mahdollistaa käden kontaktin palloon korkeimmassa mahdollisessa kohdassa sekä maksimoi yläraajan vipuvarren, jonka avulla lyönnistä tulee nopeampi ja voimakkaampi. (Ferretti & DeCarli 2003, 118.) Olkanivelen abduktoituessa yli 120 asteen tapahtuu olkanivelen ja lapaluun liikkeiden lisäksi rintarangassa sivutaivutus abduktoituvan yläraajan vastakkaiselle puolelle (Kapandji 1994, 45).

Kiihdyttämisvaiheen aikana supistuvat m. subscapularis, m. pectoralis major, m. triceps, m. latissimus dorsi, m. teres major ja m. deltoideuksen etuosa (Ferretti 1994, 109). Nämä lihakset saavat aikaan olkanivelen sisärotaation ja horisontaalisen fleksion. Samanlaisesti olkapään takaosan lihakset, erityisesti m. infraspinatus ja m. teres minor, työskentelevät eksentrisesti (Ferretti & DeCarli 2003, 127).

### **3.3.3 Hidastamis- ja saattovaihe**

Lyönnin jälkeen alkaa hidastamisvaihe (kuvio 10 c), jonka tarkoituksena on hidastaa kiihdyttämisvaiheen aikaansaamaa liikettä, jotta olkanivelen rakenteet eivät joutuisi liialliseen rasitukseen. Tässä vaiheessa olkanivel kiertyy sisäänpäin ja adduktoituu. (Ferretti & DeCarli 2003, 118–119.) Hartiarengas liikkuu protrakioon lyöntiliikkeen loppuvaiheessa

(Peltokallio 2003b, 729). Kiertäjäkalvosimen lihakset työskentelevät tässä vaiheessa eksentrisesti estääkseen olkaluun pään liiallista eteenpäin työntymistä (Ferretti & DeCarli 2003, 119).

## **4 LENTOPALLOILIJOIDEN OLKAHARTIASEUDUN VAMMAT**

Urheilija pyrkii harjoitellessaan kohti parempia tuloksia, jolloin hän toimii suorituskyykynsä äärirajoilla. Fyysisesti äärirajoilla toimiminen lisää vammariskiä. (Koistinen 1998, 12.) Lisäksi nuorella urheilijalla, jonka tekemät harjoitukset ovat yksipuolisia ja kovatehoisia, on suurempi riski saada rasitusvamma verrattuna monipuolisesti harjoitteleviin nuoriin (Karpakka & Kujala 1999, 370). Lentopalloilijoilla olkahartiaseudun vammat ovat useimmiten rasitusperäisiä. Rasitusvammat ovat hankalia vammoja, sillä ne syntyvät vähitellen ja ovat aluksi jopa oireettomia. Urheilija saattaa siis harjoitella samalla teholla kuin aikaisemminkin, vaikka kudoksessa olisi vaurioita. Rasitusvamma voi tämän vuoksi johtaa pitkäaikaisiin ja vaikeasti hoidettaviin ongelmiin. (Hakkarainen 2009a, 178.) Rasitusvammat ovat yhtä yleisiä sekä tytöillä että pojilla (Orava 2010, 711). Lentopalloilijat, joilla esiintyy olkapään alueen ongelmia, kokevat usein epämääräisiä oireita. Kivun sijasta he saattavat kertoa tunteneensa väsymistä, epämukavaa tunnetta, puutumista, tunnottomuutta tai pelkoa olkanivelen sijoiltaan menosta. (Bahr 2003, 102.)

Olkahartiaseudun rasitusvammojen syntymekanismi on monimutkainen kokonaisuus, jossa rakenteet ylikuormittuvat ja vaurioituvat. (Bahr 2003, 102.) Lentopalloilijoilla näiden vammojen taustalla on usein kudosten sopeutumattomuus äkillisesti lisääntyvään tai liian suureen rasitukseen (Orava 2010, 711). Erityisesti nuoruudessa harjoittelumäärien lisääntyessä sidekudosrakenteet eivät välttämättä ehdi sopeutua maksimaalisella voimalla toistuviin syöttö- ja lyöntiliikkeisiin (Karpakka & Kujala 1999, 367). Nuorilla rasitusvammat syntyvätkin useimmiten virheellisesti annostellun ja yksipuolisen harjoittelun tai vaihtoehtoisesti lihasepätasapainon seurauksena (Peltokallio 2003b, 1035, 1037).



Seuraavissa kappaleissa käsitellään lentopalloilijoiden rasitusperäisten olkapäävammojen riskitekijöitä sekä yleisimmin esiintyviä vammoja. Kirjallisuuden mukaan kolme yleisintä olkahartiaseudun vammaa ovat olkanivelen instabiliteetti, impingement ja sup-raskapulaarinen neuropatia (Ferretti 1994, 97–109; Ferretti & DeCarli 2003, 118–128).

## 4.1 Riskitekijät

Pään yläpuolella useasti toistuvat yläraajan liikkeet laittavat olkahartiaseudun lihaksiston kovalle (Kindersley 2011, 20). Kaikissa pään yläpuolella tapahtuvissa kovatehoisissa yläraajan liikkeissä on korkea vammariski suuren liike-energian takia (Sandström & Ahonen 2011, 274). Parhaimmillaan lentopallon aloitusyötössä pallon nopeus nousee yli 100 km/h (Häyrinen ym. 2010, 21), mikä vaatii nopeaa ja voimakasta liikettä olkahartiaseudussa. Mikäli kuormitus toistuu useasti ylittäen kudoksen sietokyvyn, syntyy kudonsvaurioita (Karpakka & Kujala 1999, 368). Lisäksi olkanivelen laaja liikkuvuus ja yläraajan monimutkaisuus mahdollistavat hartiarenkkaan asettumisen useaan eri asentoon, mikä lisää entisestään asentovirheiden riskiä ja siten altistaa vammoille (Earls & Myers 2013, 227).

Lentopallossa keho kuormittuu yksipuolisesti syöttö- ja lyöntiliikkeiden aikana, mikä osaltaan aiheuttaa lihaskireyksiä ja nivelten liikerajoituksia (Pehkonen 2004, 447). Lentopalloilijoilla esiintyy olkanivelen rajoittunutta liikkuvuutta sekä lihaksiston epätasapainoa ja heikkoutta. Useimmiten pelaajilla dominantin yläraajan olkapään takaosa kiristää ja etuosa on löysä, jolloin olkanivelen sisärotaatio rajoittuu ja ulkorotaatio lisääntyy. Tämä kaikki hankaloittaa kiertäjäkalvosimen toimintaa ja lapaluun kontrollia, mikä lisää vammariskiä suoritettaessa kovatehoisia lyöntiliikkeitä. (Bahr 2003, 103.) Wang, Macfarlane ja Cochrane (2000, 39) totesivat myös tutkimuksessaan, että lentopalloilijoilla esiintyy rajoittunutta olkanivelen sisäkiertoa ja lihasepätasapainoa dominantilla puolella verrattuna ei-dominanttiin. Lisäksi lentopalloilijoilla dominantin puolen olkanivelen adduktorit ovat huomattavasti vahvempia kuin abduktorit, mikä saattaa johtaa olkaluun pään eteenpäin työntymiseen yläraajan liikkeen aikana (Peltokallio 2003b, 726).

Lentopalloliiton asiantuntijat kokevat, että nuorilla lentopalloilijoilla vetoliikkeiden ja ulkokiertoharjoitteiden tekeminen ylä- ja alatasoilla on puutteellista. Lisäksi keskivartalon syvien osien hallinta on usein heikkoa ja siten omalta osalta vaikuttamassa hartiarenkkaan toimintaan. Pelaajien katsastuksissa on esiintynyt mm. seuraavia ongelmia: lapaluun asentoa ylläpitävät sekä lapaa lähentävät lihakset ovat heikot, olkapään takakapseli kiristää sekä m. infraspinatus, m. teres major ja m. teres minor ovat jatkuvasti venytyksessä. (Breilin 2013; Honkanen 2013b.) Myös Kugler, Krüger-Franke, Reininger, Trouillier & Rosemeyer (1996, 256) havaitsivat tutkimuksessaan, että lentopalloilijoilla lyöntejä suorittavan raajan olkapää on liikkunut alaspäin, lapaluu liikkunut lateraalisesti sekä olkahartiaseudun takaosan lihakset lyhentyneet ja takakapseli kiristää. Edellä mainitut ongelmat saattavat johtaa hartiarenkkaan virheelliseen toimintaan ja siten olkahartiaseudun vammojen syntyyn.

Käden osuessa syöttö- tai lyöntiliikkeen aikana kovalla voimalla palloon syntyy yläraajaa pitkin kulkeva voima, joka kiertää tiettyä reittiä pitkin vaimentaakseen iskua ja jakaakseen räsytystä eri kudoksille. Mikäli olkapäässä vallitsee lyöntihetkellä virheasento, ohjautuu voima sellaisiin rakenteisiin, jotka eivät ole tottuneet käsittelemään niin suuria voimia. Tämän toistuessa useita kertoja saattavat kudokset vaurioitua ja vamma syntyä. (Earls & Myers 2013, 229.) Jo pienetkin virheasennot saattavat aiheuttaa olkapäähän vaurioita. Mikäli tekniikka ei ole täysin kunnossa, kiertäjäkalvosimen lihakset väsyvät liikaa suoritusten aikana. Tästä seuraa epätaloudellinen suoritus, mikä lisää entisestään kudosten räsytystä ja vammautumisriskiä. (Peltokallio 2003b, 733, 739.)

Olkapään yläpuolella tapahtuvien syöttö- ja lyöntiliikkeiden aikana kiertäjäkalvosimeen kohdistuu kovin rasitus liikkeen loppuvaiheessa, kun lihakset jarruttavat vauhdikkaan liikkeen aikaansaamaa voimaa. Vammariski on suurimmillaan vähän ennen käden osumista palloon sekä silloin, kun olkanivel rotatoituu voimakkaasti sisäänpäin. (Peltokallio 2003b, 724, 733.) Silloin nivelen ulkokiertäjälihakset ja takakapseli joutuvat kovaan venytykseen (Sandström & Ahonen 2011, 272). Venymistä tapahtuu myös anteriorisessa nivelkapselissa ja ligamenteissa, kun yläraajaa viedään liikkeen alkuvaiheessa abduktioon,

ekstensioon ja ulkorotaatioon. Lisäksi kiertäjäkalvosimen posteriorinen osa saattaa jäädä puristuksiin olkaluun pään ja labrum glenoidaaliksen väliin (Bussey 2012, 67). Mikäli olkapää ei ole sopeutunut pikkuhiljaa tällaiseen rasitukseen, saattavat rakenteet vaurioitua (Peltokallio 2003b, 733–734).

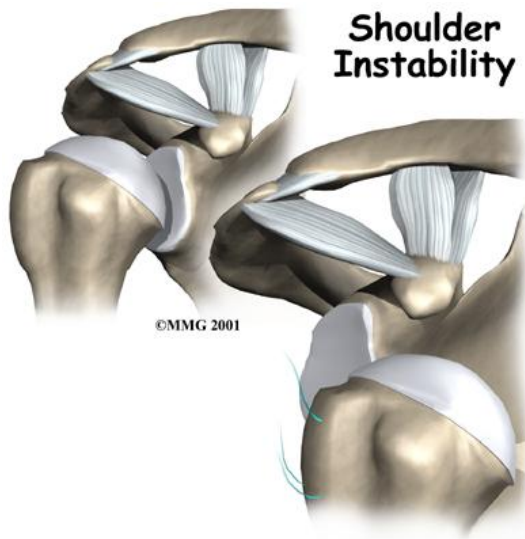
Lihastasapainon häiriöt ovat usein aiheuttajana edellä mainittuihin ongelmiin kuten virheasentoihin ja rajoittuneeseen liikkuvuuteen. Lihastasapainolla tarkoitetaan kykyä liikuttaa omaa kehoa lajinomaisissa liikesuorituksissa niin, että keho toimii optimaalisesti ilman rajoituksia. Näin ollen lihastasapainoon liittyy monien eri toimintojen yhteistoimintaa. Hyvässä lihastasapainossa vaaditaan kehonhallintaa ja ryhdin ylläpitoa sekä kehon kykyä toimia optimaalisesti yllättävissä tilanteissa. Lisäksi lihasten elastisuus, hermoston mukautuminen sekä nivelten optimaalinen toiminta ja tasapainoilu joustavuuden ja stabiiliuden välillä ovat keskeisessä osassa lihastasapainosta puhuttaessa. (Sandström & Ahonen 2011, 341.)

Lihastasapaino on siis merkittävässä roolissa nivelen optimaalisessa toiminnassa, sillä agonistin ja antagonistin ollessa keskenään epätasapainossa sen toiminta häiriintyy. Epätasapaino voi syntyä jonkin lihasryhmän heikentymisestä tai kasvamisesta verrattuna vastavaikuttajaan. (Ylinen 2010, 19.) Lisäksi mm. Wangin ja Cochranen (2001, 403) tutkimuksessa olkanivelen sisä- ja ulkorotaattoreiden epätasapaino osoittautui suureksi riskitekijäksi lentopalloilijoiden olkahartiaseudun vammoihin. Olkanivelen sisärotaattorit ovat erään tutkimuksen mukaan lentopalloilijoilla ulkorotaattoreita vahvemmat (van Cingel, Kleinrensink, Stoeckart, Aufdemkampe, de Bie & Kuipers 2006, 237).

## **4.2 Olkanivelen instabiliteetti**

Olkanivelen instabiliteetti eli yliliikkuvuus tarkoittaa olkaluun pään epänormaalia liikkuvuutta suhteessa lapaluun nivelkuoppaan (Ferretti & DeCarli 2003, 120). Ks. kuvio 11. Se voi olla seurausta rakenteellisista poikkeamista tai nivelkapselin tapaturmaisesta tai rasituksellisesta venyttymisestä (Waris & Järvinen 2010, 706). Instabiliteettiin saattavat joh-

taa myös olkanivelen passiivisten ja dynaamisten stabilisaattorien heikkous ja huono koordinaatio. Lentopalloilijoilla olkanivelen ligamentit ja nivelkapselin etuosa joutuvat kovaan venytykseen syöttö- ja lyöntiliikkeen aikana, mikä saattaa aiheuttaa usein toistuvaa ylliliikkuvuutta eteen-alas suuntaan. (Krogsgaard, Debski, Norlin & Rydqvist 2003, 700–703.) Erityisen alttiita instabiliteetille ovat henkilöt, joilla olkanivelen nivelkapseli ja ligamentit ovat luonnostaan löysät (Ferretti 1994, 97).

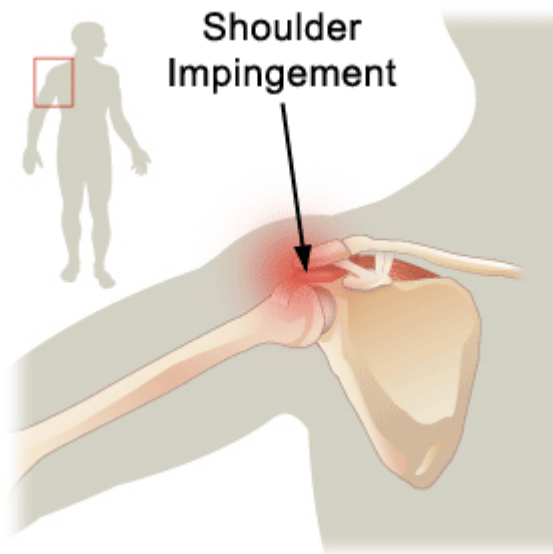


**Kuvio 11 Olkanivelen instabiliteetti (Shoulder Instability 2006)**

Instabiliteetissa esiintyy kipua olkapään etu- ja yläosassa erityisesti iskulyönnin aikana. Lisäksi olkanivelen abduktion aikana saattaa tuntua epämiellyttävä ”muljahdus” olkapäässä. (Ferretti & DeCarli 2003, 119–120.) Näiden lisäksi joissain tapauksissa esiintyy ajoittaista lihaksiston heikkoutta, puutumista ja tunnottomuutta. (Taimela & Asklöf 2002, 62). Instabiliteettia hoidetaan ja sen aiheuttamia muita oireita ehkäistään oikeanlaisella ergonomialla ja olkahartiaseudun lihaksistoa vahvistamalla (Waris & Järvinen 2010, 707). Mikäli olkapään instabiliteettiin ei kiinnitetä huomiota ja hoideta tarkoituksenmukaisesti, saattaa se aiheuttaa urheilijalle muita oireita, kuten impingementiä (Krogsgaard ym. 2003, 703–704). Urheilijoilla instabiliteetti onkin useimmissa tapauksissa syynä impingement-syndroomaan (Peltokallio 2003b, 744).

### 4.3 Impingement

Impingement-syndrooma aiheuttaa lentopalloilijoilla eniten olkapääkipuja ja olkanivelen virheellistä toimintaa. Siinä kiertäjäkalvosin, subakromiaalinen bursa ja m. bicepsin jänne jäävät korakoakromiaalisen kaaren ja humeruksen pään väliin puristuksiin. (Peltokallio 2003b, 741.) Ks. kuvio 12. Yleisimmin pinteeseen joutuvat kiertäjäkalvosimen lihaksista m. supraspinatus ja m. infraspinatus (Ferretti & DeCarli 2003, 123). Impingementissä pääasiallinen oire on kipu, joka tuntuu usein olkanivelen etuosassa, mutta saattaa säteillä myös niskaan ja yläraajaan. Kipua esiintyy aluksi vain olan yläpuolella tapahtuvissa liikkeissä, mutta tilanteen pahentuessa kipu ei hellitä levossakaan. (Krogsgaard ym. 2003, 704.) Erityisesti kipua ilmenee olkavarren 85–120 asteen abduktion ja fleksion aikana olkanivelen ollessa tällöin sisäkierrossa (Ferretti & DeCarli 2003, 123). Kivun lisäksi oireina ilmenee liikerajoitteita olkanivelen abduktiossa ja rotaatioissa, lihaksiston heikkoutta ja toimintahäiriöitä sekä rutiseva tuntemus olkapäätä liikuttaessa (Kindersley 2011, 70–72).



Kuvio 12 Impingement (Cressey 2011)

Olkapään impingement voidaan jakaa kolmeen eri tyyppiin; primaariseen, sekundaariseen ja sisäiseen impingementiin. Lentopalloilijoilla ja nuorilla urheilijoilla on yleisimmin kyse sekundaarisesta impingementistä, jolloin kiertäjäkalvosimen jänteisiin aiheutuu vaurioita liiallisen rasituksen seurauksena. (Krogsgaard ym. 2003, 700–703.) Liiallinen rasitus aiheutuu olkanivelen instabiliteetista, lihasten väsymisestä suoritusten aikana tai pienistä kudosvaurioista. (Peltokallio 2003b, 741.) Koska olkanivel on yliliikkuva yleisimmin eteen-alas suunnassa, olkaluun pää (*caput humeri*) pääsee liukumaan eteenpäin nivelkuopassa aiheuttaen pinnetilan supraspinatusjänteessä (Krogsgaard ym. 2003, 702). Impingementille altistavia tekijöitä edellä mainittujen ohella ovat olkalisäkkeen epänormaali muoto ja asento sekä korakoakromiaaliligamentin paksuuntuminen. Erityisesti nämä edellä mainitut tekijät yhdessä aiheuttavat supraspinatusjanteen hankautumista horisontaalitasossa tapahtuvien kiertoliikkeiden aikana. (Waris & Järvinen 2010, 703–704.)

Olkapään impingement-vamman yhteydessä esiintyy usein olkanivelen takakapselin kireyttä, joka lisää entisestään olkaluun (*humerus*) työntymistä eteenpäin. Lisäksi urheilijoilla, joilla on epästabiili olkanivel, on todettu supraspinatus-lihaksen yliaktiivisuutta pään yläpuolella tapahtuvissa yläraajan liikkeissä, mikä lisää entisestään supraspinatusjanteen puristumista olkalisäkettä (*acromion*) vasten. Näiden ohella lapaluuta ja olkaniveltä stabiloivien lihasten heikkous ja toiminnalliset häiriöt on yhteydessä impingement-oireisiin. Näin ollen impingementin ennaltaehkäisy perustuukin näiden lihasten vahvistamiseen ja lihasepätasapainon korjaamiseen. (Krogsgaard ym. 2003, 703–704; Waris & Järvinen 2010, 704.)

Lentopallon syöttö- ja lyöntiliikkeiden toistuminen saattaa aiheuttaa kroonisen pinnetilan kiertäjäkalvosimen jänteissä ja subakromiaalisessa bursassa. Kiertäjäkalvosimen tulehtuessa ja kipeytyessä sen toiminta häiriintyy, mikä voi johtaa siihen, ettei kiertäjäkalvosin kykene pitämään olkaluun päätä (*caput humeri*) lapaluun nivelkuopassa (*glenoid fossa*). Näin ollen pinnetila lisääntyy entisestään ja aiheuttaa pitkäaikaisen vaivan. (Fer-

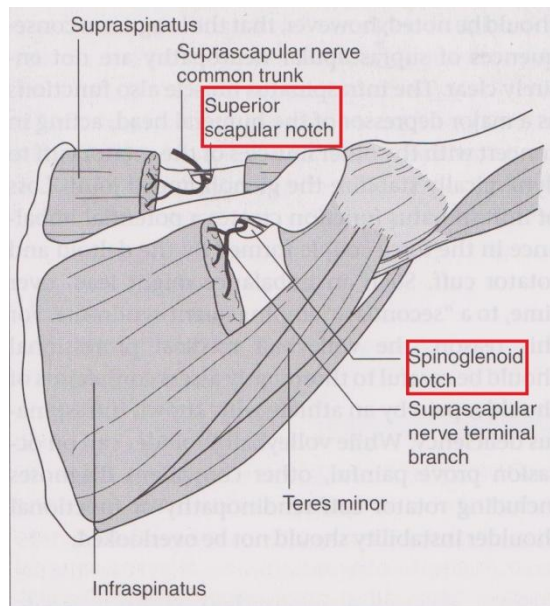
retti & DeCarli 2003, 123.) Lisäksi pitkään jatkuessaan impingement voi johtaa kiertäjäkalvosimen vaurioitumiseen esimerkiksi repeämän muodossa (Peltokallio 2003b, 745).

#### 4.4 Supraskapulaarinen neuropatia

Olkahartiaseudun vammat voivat kohdistua myös hermoihin. Yleisin hermovaurioista on lapaluun urissa kulkevan lavanpäälläsheron (*n. suprascapularis*) pinnetila eli supraskapulaarinen neuropatia. Yläraajan työskennellessä yläasennossa hermo joutuu jatkuvasti venytykseen, mikä mahdollisesti aiheuttaa pinnetilan. Mikäli tilanne jatkuu pitkään, voivat m. supraspinatus ja m. infraspinatus surkastua, jolloin aktiiviset liikkeet heikkenevät ja yläraajan käyttö vaikeutuu. (Orava 2012, 60.) Erityistä tässä syndroomassa on se, ettei sitä esiinny juurikaan muilla heittolajeja harrastavilla urheilijoilla, mutta lentopalloilijoilla se on suhteellisen yleistä (Ferretti & DeCarli 2003, 125).

Supraskapulaarisessa neuropatiassa kipua voi tuntua olkanivelen takaosassa säteillen yläraajaan, mutta tila voi olla myös kivuton (Peltokallio 2003b, 806). Vaikka olkanivelen ulkorotaatiassa ilmenee selvää heikkoutta, eivät pelaajat itse yleensä kuitenkaan huomaa heikkoutta pelisuorituksissaan. Isokineettiset testit ovat osoittaneet, että vamman saaneilla pelaajilla vammautuneen yläraajan ulkokiertovoima on noin 22 % heikompi verrattuna terveeseen yläraajaan, vaikka vammautunut raaja olisikin dominantti. (Ferretti & DeCarli 2003, 127.)

On määritelty kaksi mahdollista kohtaa, joissa supraskapulaarinen hermo voi jäädä pinteeseen. Nämä ovat supraskapulaari- ja spinoglenoidaali-urat, jotka näkyvät kuviossa 13. Mikäli surkastumista tapahtuu sekä m. supraspinatuksessa että m. infraspinatuksessa ja kipu on hankalasti paikannettavissa sekä olkanivelen abduktio ja lateraalirotaatio ovat heikot, kyseessä on supraskapulaari-uraan paikallistuva pinnetila. Jos taas surkastuminen tapahtuu pelkästään m. infraspinatuksessa, kipu on epämääräistä ja ulkorotaation voima on heikko, on hermo jäänyt pinteeseen spinoglenoidaali-urassa. Jälkimmäinen tilanne on lentopalloilijoilla yleisempää. (Ferretti & DeCarli 2003, 126.)



**Kuvio 13. Supraskapulaari- ja spinoglenoidaaliurat (Ferretti & DeCarli 2003, 127)**

Tämän neuropatian etiologia on kuitenkin edelleen melko epäselvä, sillä yksimielisyyteen sen syystä ei ole päästy. On esitetty, että useasti toistuvilla syöttö- ja lyöntiliikkeillä olisi yhteyttä hermon vaurioitumiseen, sillä sitä esiintyy lähes poikkeuksetta vain dominantilla puolella. Toisaalta myös anatomiset poikkeamat ja hermosolukystat saattavat olla altistavia tekijöitä kyseiselle tilalle. (Ferretti & DeCarli 2003, 127.) Witvrouw, Cools, Lysens, Cambier, Vanderstraeten, Victor, Sneyers & Walravens (2000, 177) puolestaan löysivät tutkimuksessaan viitteitä siitä, että olkanivelen ja hartiarenkaan lisääntynyt liikkuvuus olisi yhteydessä neuropatian syntyyn. Tutkimuksessa henkilöillä, joilta löytyi supraskapulaarinen neuropatia, oli merkittävästi suurempi liikkuvuus dominantin puolen olkanivelen etufleksiossa, ulkokierrossa ja horisontaalisessa fleksiossa sekä hartiarenkaan protraktiassa kuin henkilöillä, joilla neuropatiaa ei esiintynyt. (Mts. 177.)

Supraskapulaarisen neuropatian esiintyminen pääasiassa vain lentopalloilijoilla voi selittyä lentopallossa käytettävän aloitussyötön erikoisuudella. Niin kutsutussa ”leijasyötössä” tekniikka on suuressa roolissa, jotta pallo saadaan lentämään oikealla tavalla. Tässä



syötössä kosketuksen palloon tulee olla erittäin nopea, jonka jälkeen estetään saattovaihe vetämällä käsivartta takaisin päin. Tämä liikesarja vaatii olkapään takaosan lihaksilta, erityisesti m. infraspinatukselta ja m. teres minorilta, eksentrisen työn jälkeen heti konsentrisen jännityksen, mikä voi aiheuttaa supraskapulaarihermon pinnnetilan. (Ferretti 1994, 109.)

## **5 OLKAHARTIASEUDUN VAMMOJA ENNALTAEHKÄISEVÄ HARJOITTELU**

Ennaltaehkäisevässä harjoittelussa voidaan soveltaa terapeutin harjoittelun tavoitteiden kaaviota (ks. kuvio 14). Kaaviossa Comerford & Mottram (2012, 65) ovat jaotelleet harjoittelun kahdeksaan eri tavoitteeseen, jotka vaikuttavat toisiinsa. Eri ominaisuuksia harjoitettaessa tulisi seurata kaavion etenemistä, sillä edellisen osa-alueen tulee olla riittävällä tasolla, jotta seuraavan kehittäminen onnistuu. Esimerkiksi liikkuvuuden tulee olla riittävällä tasolla ennen kuin kontrollia ja lihasvoimaa voidaan lähteä harjoittamaan. Vammariskin vähentämiseksi on puolestaan kiinnitettävä huomiota siihen, että lihasvoimaa tulee kehittää ennen kuin lisätään nopeutta. On kuitenkin muistettava, että osa-alueita voidaan osittain harjoittaa myös samanaikaisesti. (Mts. 65.) Kappaleissa 5.1 ja 5.2 keskitytään käsittelemään ennaltaehkäisevää harjoittelua liikkuvuuden ja lihasvoiman harjoittamisen näkökulmasta. Mikäli urheilijalla havaitaan ongelmia asennon ja liikkeiden kontrolloinnissa, jotka sijoittuvat harjoittelun tavoitteiden kaaviossa edellä mainittujen väliin, tulee hänet ohjata fysioterapeutin vastaanotolle jatko-ohjaukseen.



Kuvio 14. Viitekehys terapeutin harjoittelun tavoitteista (mukailen Comerford & Mottram 2012, 65)

Olkahartiaseudun vammojen ennaltaehkäisevä harjoittelu perustuu lajinomaisten liik-  
keiden biomekaniikan ymmärtämiseen ja sen pohjalta suunniteltuihin huoltaviin harjoit-  
teisiin (Sandström & Ahonen 2011, 274). Vammojen ennaltaehkäisyn näkökulmasta on  
tärkeää, että harjoittelu on suunniteltu juuri kyseisen lajin ominaisuuksien mukaan. Näin  
ollen harjoittelua suunniteltaessa lähtökohtana on lajin riskitekijöiden tunnistaminen ja  
yleisimpien vammojen kartoittaminen. (Gamble 2013, 153.) Tässä apuna on harjoittelu-  
analyysi, jossa selvitetään harjoittelun aikana kovimpaan kuormitukseen joutuvat lihas-  
ryhmät (Seppänen, Aalto & Tapio 2010, 105). Lajianalyysin kautta puolestaan määritel-  
lään ne tekijät, jotka rajoittavat kilpailusuoritusta ja ne, jotka ovat suorituksen kannalta  
oleellisissa osassa (Koistinen 1998, 20). Näiden ohella voidaan käyttää vamma-analyysia,  
joka auttaa selvittämään vammaan johtavat tekijät (Peltokallio 2003a, 31).

Leppänen (2013, 30) on systemaattisen kirjallisuuskatsauksen ja meta-analyysin perusteella todennut, että erilaiset harjoitusohjelmat ovat tehokkaita ennaltaehkäisemään urheiluvammoja. Erityisesti voimaharjoittelua ja erilaisten harjoitusmuotojen yhdistelmiä sisältävät ohjelmat vaikuttavat tutkimustuloksien perusteella olevan hyödyllisiä ennaltaehkäisyssä kannalta (Mts. 29–30). Ennaltaehkäisevän harjoittelun avulla totutetaan lihaksisto erilaisiin ärsykkeisiin, sillä urheilusuorituksissa saattaa tulla vastaan yllättäviä tilanteita, joihin kehon tulee reagoida. Harjoittelua tulisi siis toteuttaa eri supistumisnopeuksilla ja lihastyötavoilla, jotta siitä saataisiin paras ennaltaehkäisevä vaikutus irti. (Koistinen 1998, 20.)

Lajisuorituksissa ja erityisesti vammojen välttämiseksi tarvitaan sekä liikkuvuutta että lihasvoimaa. Lihaksiston vastavaikuttajaparien tulee kyetä toimimaan yhteistyössä, jotta liikkuvuutta voidaan hyödyntää. Kun liikkeen suorittajalihas supistuu, vastavaikuttajalihaksen tulisi rentoutua ja venyä. Silloin, kun tämä lihaksiston voima-venyvyys-suhde toimii optimaalisesti, ovat liikkeet sujuvia ja taloudellisia. (Seppänen ym. 2010, 72, 107.) Siksi sekä liikkuvuus- että lihasvoimaominaisuuksien harjoittaminen ovat yhtä tärkeässä roolissa olkahartiaseudun vammoja ennaltaehkäisevässä harjoittelussa. Kappaleet 5.1 ja 5.2 sisältävät yksityiskohtaisempaa tietoa kyseisten ominaisuuksien harjoittamisesta ja vaikuttavuudesta ennaltaehkäisyssä.

## 5.1 Liikkuvuusharjoittelu

Liikkuvuus on toiminnallinen ominaisuus, joka auttaa liikkeiden säätelyssä ja parantaa koordinaation ja tekniikan kehittymistä. Riittävä liikkuvuus mahdollistaa muiden ominaisuuksien paremman toiminnan, sillä hyvän liikkuvuuden omaavat urheilijat suorittavat lajinomaiset liikkeet voimakkaammin, nopeammin ja teknisesti paremmin. (Apostolopoulos 2001, 49, 54.) Liikkuvuus on tärkeässä osassa tuki- ja liikuntaelimestön optimaalisessa toiminnassa, ja erilaiset liikesuoritukset vaativat onnistuakseen riittävän nivelliikkuvuuden. Rajoittunut liikkuvuus saattaa aiheuttaa muutoksia liikesuorituksissa, mikä puolestaan kuormittaa nivelen passiivisia tukirakenteita ja lihaksistoa. (Ylinen 2010, 7.)

Nivelen liikkuvuuteen vaaditaan joustavuutta ja toiminnallisuutta sekä aktiivisilta että passiivisilta rakenteilta. Aktiivisiin rakenteisiin kuuluvat jänteet ja lihakset, ja passiivisia rakenteita ovat nivelsiteet ja nivelkapseli. (Pehkonen 2004, 447.) Liikkuvuus siis kertoo, millaiset elastiset ominaisuudet lihaksistossa, tukikudoksissa ja hermo-lihasjärjestelmässä on.

Nuoruudessa murrosiän aikana olkahartiaseudun liikkuvuus huononee (Kalaja 2009, 266), joten silloin liikkuvuusharjoitteluun on tärkeää kiinnittää huomiota. Nuoruudessa suoritettavan liikkuvuusharjoittelun merkityksen tärkeyttä korostaa myös se, että liikkuvuuden lisääminen myöhemmällä iällä voi olla haastavaa. Urheilulajeissa vaaditaan riittävää liikkuvuutta sen takia, että suorituskky olisi huipussaan ja lajisuoritus taloudellinen. Heikentynyt liikkuvuus nimittäin jarruttaa liikettä, jolloin energiaa kuluu enemmän suoritustekniikan ylläpitämiseksi. Tämän ohella rajoittunut liikkuvuus muuttaa nivelen liikerataa ja siten altistaa tuki- ja liikuntaelimistön ongelmille. Nuorilla urheilijoilla rajoittunut liikkuvuus johtuu useimmiten yksipuolisesta rasituksesta. (Seppänen ym. 2010, 103–104, 106, 109.) Taulukkoon 2 on koottu olkanivelen normaalit liikelaajuudet.

**Taulukko 2. Olkanivelen liikelaajuudet (mukailtu Ylinen 2010, 356–357, 364)**

LIIKE	ASTEET
Fleksio	0-180 astetta 0-130 astetta (horisontaalinen)
Ekstensio	0-60 astetta 0-45 astetta (horisontaalinen)
Abduktio	0-180 astetta
Adduktio	0-75 astetta
Mediaalirotaatio	70 astetta (neutraaliasennossa) 70 astetta (90 asteen abdukti- ossa)
Lateraalirotaatio	70 astetta (neutraaliasennossa) 90 astetta (90 asteen abdukti- ossa)

### 5.1.1 Liikkuvuusharjoittelun periaatteet

Liikkuvuusharjoittelua tulisi tehdä omana harjoitteenaan, eikä pelkästään alku- ja loppuverryttelyiden yhteydessä (Apostolopoulos 2001, 50). Harjoittelua tulisi toteuttaa 3-7 kertaa viikossa liikkuvuuden parantamiseksi ja vähintään kerran viikossa sen ylläpitämiseksi (Ylinen 2010, 81). Liikkuvuusharjoittelusta hyötyvät kaikki urheilijat tasosta riippumatta, ja se auttaa sekä voimantuotossa että vammojen ehkäisemisessä. Tehokkainta harjoittelu on silloin, kun siinä otetaan huomioon lajin vaatimukset ja se aloitetaan riittävän varhain lapsuudessa tai nuoruudessa. (Apostolopoulos 2001, 50, 54.)

Ennen liikkuvuusharjoitteiden suorittamista tulee lämmitellä hyvin (Saari, Lumio, Asmusen & Montag 2011, 38). Apostolopoulosin (2001, 53–54) mukaan liikkuvuusharjoittelussa jokaista lihasryhmää tulisi venyttää kolme kertaa jokaisen harjoituskerran aikana. Venytyksen voimakkuuden tulisi olla 30–40% maksimaalisesta venytyksestä (100 % =kipu) ja keston noin 60 sekuntia. Noin minuutin pituisilla venytyksillä vaikutetaan lihasten lisäksi ligamentteihin, jänteisiin ja lihaskalvoihin, jotka ovat tärkeässä osassa liikkuvuudessa. (Mts. 53-54.) Ylinen (2010, 18) puolestaan pitää optimaalisimpana staattisen venytyksen kestonä 30 sekuntia 3-5 kertaa toistettuna.

Liikkuvuutta voi kehittää sekä aktiivisilla että passiivisilla venyttelymenetelmillä. Aktiivisia menetelmiä ovat aktiivis-dynaaminen, jossa lihas saadaan venytykseen antagonistilihaksen pumpaavalla supistuksella, ja aktiivis-staattinen venyttely, jossa antagonistilihas pitää niveltä venytysasennossa. Passiivisia menetelmiä ovat puolestaan passiivis-dynaaminen ja passiivis-staattinen venyttely, jotka toteutetaan muutoin samalla tavalla kuin aktiiviset, mutta voiman tuottaa jokin ulkoinen tekijä. (Kalaja 2009, 268–270.) Yhdessä harjoituksessa voidaan yhdistellä myös aktiivista ja passiivista venyttelyä, minkä avulla onkin todettu saavutettavan parhaat tulokset (Mero & Holopainen 2004, 366).

### 5.1.2 Ennaltaehkäisevä liikkuvuusharjoittelu

Ennaltaehkäisevässä harjoittelussa keskitytään liikkuvuuksien normalisointiin ennen lihasvoiman lisäämistä (Comerford & Mottram 2012, 65). Liikkuvuusharjoittelun harjoitteet valitaan lajin vaatimusten mukaan (Mero & Holopainen 2004, 369), jotta niillä olisi mahdollisimman suuri ennaltaehkäisevä vaikutus. Ennaltaehkäisyn kannalta liikkuvuusharjoittelussa on tärkeää noudattaa nivelien normaaleja liikeratoja (Seppänen ym. 2010, 109), sillä väärin suoritettu venytys voi tuottaa vahinkoa kudoksille (Saari ym. 2011, 37).

Hyvä liikkuvuus auttaa vammojen ehkäisyssä, sillä sen avulla suoritusten liikeradat ovat suuremmat ja siten tekniikka parempaa (Mero & Holopainen 2004, 364). Kun urheilija tekee liikkuvuusharjoittelua kunnolla sekä ylläpitää lihasten ja tukirakenteiden eheyttä, kehittyy joustovaraus. Tällainen varaus parantaa suorituskkyä mahdollistaen liikkeen suorittamisen ilman liiallista kiristystä sekä vähentää liikkeessä pidentyvien lihasten aiheuttamaa vastusta ja on siten turvana vammoja vastaan. (Apostolopoulos 2001, 52.)

Liikkuvuutta lisääviä harjoitteita tulisi tehdä erityisesti silloin, kun jokin lihasryhmä tai tukikudos rajoittaa liikesuoritusta. Harjoittelua tulee tehdä myös ennaltaehkäisevästi, sillä pitkittynyt liikerajoitus aiheuttaa ongelmia. Toiminnalliset liikkeet, jotka parantavat nivelliikkuvuutta, ovat tehokkaita liikkuvuusharjoitteita, ja niitä olisi hyvä tehdä erityisesti nuoruudessa urheiluvammojen ennaltaehkäisemiseksi. Toiminnallisella liikkuvuusharjoittelulla saadaan aikaan tuloksia, jotka näkyvät paremmin myös lajisuorituksessa. (Seppänen ym. 2010, 39, 106, 109.)

Liikkuvuusharjoittelulla uskotaan olevan positiivista vaikutusta olkapäävammojen ennaltaehkäisyssä, vaikkakin tämä oletamus perustuu pääasiassa vain kokemukseen. Erityisesti liikkuvuusharjoittelulla on suuri rooli silloin, kun tavoitteena on lihastasapainon säilyttäminen. (Ylinen 2010, 23–25.) Lisäksi kun lihasvenyvyys ja nivelen liikelaajuus pa-

ranevat liikkuvuusharjoittelun tuloksena, pehmytkudoksiin kohdistuvien mikrotraumojen syntymisen todennäköisyys on pienempi (Karpakka & Kujala 1999, 382).

Liikkuvuusharjoittelua tarvitaan normaalin liikkuvuuden palauttamiseksi sekä liikerajoitusten ennaltaehkäisemiseksi. Parhaassa tapauksessa liikkuvuuden ylläpitämiseen kiinnitetään huomiota riittävän aikaisessa vaiheessa, sillä liikerajoitusten ennaltaehkäiseminen on huomattavasti helpompaa kuin liikkuvuuden palauttaminen. Yksipuolinen kuormitus on yksi riskitekijä nivelten liikerajoituksille, joten säännöllisesti harjoittelevien urheilijoiden tulee kiinnittää erityistä huomiota lihashuoltoon. (Saari ym. 2011, 38.)

Lentopalloilijoilla liikkuvuusharjoittelua tulisi kohdistaa erityisesti olkapään takaosaan, ja harjoitteita tulisi toistaa hitaasti pitäen jatkuva venytys vähintään 45 sekunnin ajan lievän epämukavuuden tunteen rajoilla. Kuitenkin on erittäin tärkeää muistaa, että liiallinen liikkuvuus puolestaan aiheuttaa ongelmia. Näin ollen henkilöillä, joilla on luonnostaan löysä nivelkapseli, venyttely saattaa lisätä nivelen löysyyttä ja pahimmassa tapauksessa aiheuttaa jopa yliliikkuvuutta. (Bahr 2003, 103.) Siksi valmentajien tehtävänä onkin tarkkailla valmennettaviaan ja ohjata jokaiselle sopivimmat harjoitteet. Jos pelaajalla esiintyy yliliikkuvuutta, keskitytään ennaltaehkäisevässä harjoittelussa lihasvoimaharjoitteisiin. Jos puolestaan liikkuvuus on puutteellista, on liikkuvuusharjoittelu paikallaan ennen lihasvoimaharjoitteiden suorittamista.

## **5.2 Lihasvoimaharjoittelu**

Krooninen olkakipu ja rasitusvammat ovat vahvasti yhteydessä kiertäjäkalvosimen lihas-ten ja lapaluuta stabiloivien lihas-ten epätasapainoon tai heikkouteen. Näihin lihaksiin kohdistetulla voimaharjoitteluohjelmalla voidaan ehkäistä lihasheikkouksien syntymistä ja edistää lihas-ten painoa. Voiman lisääntymisen ohella luuston, lihas-ten ja muiden tukikudosten rakenteellinen eheys paranee, mikä on myös oleellisessa osassa vammojen ennaltaehkäisyssä. (Gamble 2013, 153, 198–199.)

Lihaskuntoharjoittelun kautta pyritään saavuttamaan hyvä lihastasapaino hartiaseudussa, jotta lajinomainen suoritustekniikka säilyisi hyvänä, vaikka tehot ja nopeus lisääntyisivät. Yhteen lyöntisuoritukseen osallistuu useita eri lihaksia ja lihasryhmiä, joten niiden on toimittava yhteistyössä taloudellisen liikkeen saavuttamiseksi. Lihasepätasapaino horjuttaa agonistin, antagonistin sekä avustavien ja tukevien lihasten yhteistoimintaa, mikä johtaa virheelliseen tekniikkaan ja mahdollisesti myös rasitusvammoihin. Siksi lihaskuntoharjoittelussa tulisi harjoittaa tasapuolisesti kaikkia lihasryhmiä. (Seppänen ym. 2010, 105.)

### **5.2.1 Lihasvoimaharjoittelun periaatteet**

Nuorilla urheilijoilla lihasvoimaharjoittelua voidaan toteuttaa 2-3 kertaa viikossa niin, että harjoituspäivien väliin jää lepopäivät. Yksi harjoituskerta voi kestää 20–60 minuuttia. (Kauranen 2014, 604.) Jokaista harjoitetta toistetaan 10–30 kertaa riippuen siitä, kuinka haastava harjoite on kyseessä. Mikäli harjoitteet vaativat paljon kehonhallintaa, eivätkä ne ole nuorelle ennestään tuttuja, kannattaa aloittaa tekemällä harjoitukset lyhyemmillä sarjoilla. Jatkossa kehittymisen takaamiseksi lihasvoimaharjoittelussa tulisi vaihdella ärsykettä esimerkiksi muuttamalla suoritusasentoa, vaihtelemalla välinettä tai muuttamalla liikkeiden järjestystä. (Seppänen ym. 2010, 95, 103.) Lihasvoimaharjoittelu on kehittävää silloin, kun sen intensiteetti ja määrä ovat korkeampia kuin normaalisti arkipäivän toimissa (Kauranen 2014, 382).

Lihasvoimaharjoittelun tarkoituksena on kasvattaa lihaksiston suorituskyykyä opettamalla ja totuttamalla se työskentelemään halutulla tavalla (Kauranen 2014, 378). Lihasvoimaharjoittelu voidaan jakaa pienempiin osa-alueisiin joko lihastyötavan, voimamuodon, harjoitteluvälineistön tai vastustyyppin mukaisesti (Kauranen 2014, 440). Tämän työn tuotoksena olevassa harjoitusohjelmassa harjoitteluvälineenä käytetään vastuskuminauhaa, joka mahdollistaa liikkeen aikana muuttuvan vastustyyppin. Harjoitteet tehdään kestovoimaperiaatteella, ja ne harjoittavat lihaksistoa sekä konsentrisesti että eksentrisesti.



Luurankolihas voi työskennellä liikkeen aikana eri rooleissa. Se voi olla liikkeen pääsuorittaja eli agonisti tai vastavaikuttaja eli antagonisti. Kun agonisti supistuu, antagonisti rentoutuu ja venyy. Lihas voi toimia myös avustajana eli synergistinä, tasaajana eli neutralisoijana tai tukijana eli fiksaattorina. Synergisti auttaa agonistia liikkeen suorittamisessa, neutralisoija estää epätarkoituksenmukaista liikettä ja fiksaattori tukee raajaa tai vartaloa mahdollistaen agonistin sujuvan työskentelyn. (Seppänen ym. 2010, 91; Kauranen & Nurkka 2010, 138–139.)

Jotta lihasvoimaharjoittelu olisi mahdollisimman tehokasta, tulee kaikkia lihastyötapoja harjoittaa. Yksittäinen liike voidaan jakaa lihastyön eri vaiheisiin, joita ovat konsentrinen, staattinen ja eksentrinen työvaihe. Konsentrisessa vaiheessa tarkoituksena on saada aikaan harjoituspainon voittava lihasvoima lihaksen supistuksella. Staattisessa vaiheessa liike pysähtyy hetkeksi eli lihaksen pituus ei muutu, vaikka se onkin edelleen jännittyneenä. Eksentrinen työvaihe toteutetaan hitaasti lihaksen työskennellä hallitusti ja voimakkaasti sen pituuden samalla kasvaessa. Lihasvoimaharjoittelussa on tärkeää korostaa nimenomaan tätä viimeistä eli jarruttavaa vaihetta, sillä se on työvaiheista tehokkain. (Seppänen ym. 2010, 91.) Yläraajan noston aikana lapaluuta tukevissa lihaksissa tapahtuu sekä venymistä että supistumista, minkä vuoksi näihin lihaksiin kohdistuvassa lihasvoimaharjoittelussa tulee toteuttaa kaikkia edellä mainittuja lihastyötapoja. Tavoitteena lapatukilihasten harjoittamisessa on pitää huolta lihasten yhteistoiminnasta, jotta liikkeet pysyvät hallittuina ja turvallisina. (Sandström & Ahonen 2011, 259.)

Lasten ja nuorten parissa työskentelevien valmentajien ja ohjaajien tulisi muistaa, että lihasten voimaharjoittelu ei ole pelkästään lisäpainoilla tapahtuvaa kuntosaliharjoittelua. Lihasvoimaharjoittelun tarkoituksena nimittäin on kehittää hermolihasjärjestelmää monipuolisesti erilaisin keinoin, ja se voidaan aloittaa jo varhain ilman suuria lisäkuormia (Hakkarainen 2009b, 196). Lihaskuntoharjoittelu on turvallista silloin, kun harjoittelu toteutetaan oikeaoppisella suoritustekniikalla sopivasti annosteltuna. Turvallisesti toteutettuna lihaskuntoharjoittelu on hyvä oheisharjoittelumuoto nuorelle urheilijalle. (Sep-

pänen ym. 2010, 146, 148.) Erityisen tärkeää on, että nuorelle opetetaan oikeanlaiset suoritustekniikat ja valvotaan suorituksia etenkin harjoittelun alussa. (Kauranen 2014, 508.)

### **5.2.2 Ennaltaehkäisevä lihasvoimaharjoittelu vastuskuminauhan avulla**

Harjoittelua ohjaavan tavoitteiden kaavion mukaisesti lihasvoimaharjoittelu on vuorossa vasta sen jälkeen, kun liikkuvuus on saatu riittävälle tasolle sekä asento- ja liikekontrolli on kartoitettu (Comerford & Mottram 2012, 65). Kugler ym. (1996, 256) tulivat tutkimuksessaan johtopäätökseen, että olkahartiaseutuun kohdistuva lihasvoimaharjoittelu on lentopalloilijoilla erittäin tärkeää lihastasapainon ylläpitämiseksi ja sitä kautta vammojen ennaltaehkäisemiseksi. On myös todettu, että nuoruudessa tehty lihasvoimaharjoittelu vähentää loukkaantumisen riskiä, sillä se kehittää lihasten hallintaa ja yhteistoimintaa sekä vahvistaa tuki- ja liikuntaelimistöä. Näin ollen liikesuorituksista tulee taloudellisia ja hallittuja, ja tukirakenteisiin kohdistuva kuormitus vähenee. Lisäksi lihasvoimaharjoittelun avulla nuoren elimistö tottuu kuormitukseen, joten se kestää myös lajisuorituksessa tulevan kuormituksen. (Kauranen 2014, 506.)

Olkahartiaseudun vammoja ennaltaehkäisevässä lihasvoimaharjoittelussa lentopalloilijoiden tulisi keskittyä olkaniveltä ja lapaluuta tukevien lihasten vahvistamiseen ja kontrolliin. Useimmiten lentopalloilijoiden käyttämät lihasvoimaharjoitteet nimittäin vahvistavat pääasiassa vain m. deltoideusta, m. pectoralis majoria ja m. latissimus dorsia, jolloin syöttö- ja lyöntiliikkeiden nopeus ja vääntömomentti lisääntyvät entisestään. Tämä puolestaan pistää olkaniveltä ja lapaluuta tukevat lihakset koville, joten niiden vahvistaminen on erittäin tärkeässä roolissa ajatellen olkapäävammojen ennaltaehkäisyä. (Bahr 2003, 103–104.)

Harjoitteluvälineenä vastuskuminauha mahdollistaa koko liikeradalla pehmeän ja joustavan liikkeen, johon sisältyy sekä konsentrisen että eksentrisen työvaihe. Vastuskuminauhalla harjoiteltaessa pystytään myös suorittamaan liikkeitä kolmessa ulottuvuudessa,

jolloin niistä tulee luonnollisia. Näin ollen vastuskuminauhalla voidaan suorittaa myös lajinomaisia liikkeitä, jotka eivät olisi mahdollisia laitteilla tehtynä. (Kauranen 2014, 452–453.) Vastuskuminauha on hauska ja halpa, mutta ennen kaikkea turvallinen ja tehokas väline nuoren voimaharjoitteluun. Se on helposti mukana kulkeva vaihtoehto lihaskuntolaitteille ja vapaille painoille. Lisäksi voimaharjoittelu vastuskuminauhan avulla vaatii enemmän taitoa ja koordinaatiota kuin laitteilla tehtynä. Kuminauhaharjoittelua voidaan käyttää koko kehon vahvistamiseen, ja sen avulla nuori oppii stabiloimaan keskivartaloaan yläraajan työskennellessä kuminauhan vastusta vastaan. (Faigenbaum & Westcott 2009, 99–101.) Lisäksi vastuskuminauhalla tehtävä harjoittelu kehittää lihasten välistä yhteistoimintaa (Kauranen 2014, 453).

Ennen vastuskuminauhan käyttöä on tärkeää tarkistaa sen kunto. Lisäksi erityisesti nuorille tulee antaa asiantuntevaa ohjausta kuminauhan käytöstä ja oikeasta suoritustekniikasta. Harjoittelu tulee aloittaa kevyellä vastuksella, jotta saavutetaan oikea liikerata ja hyvä tekniikka koko suorituksen ajan. Nuoret pystyvät toteuttamaan kuminauhaharjoittelua itsenäisesti, kunhan heitä on ensin opastettu. (Faigenbaum & Westcott 2009, 99–101.)

Kuminauhoja on erimuotoisia, -vahvuisia ja -kokoisia, joten jokainen löytää itselleen sopivan vastuksen harjoitteluun. Vastusta voidaan säätää myös esivenytyksellä tai vaihtamalla otekohtaa kuminauhasta. Otteen paikka määräytyy tämän lisäksi kehon koon, raajojen pituuden ja voimatason mukaan. Vastuskuminauhaharjoittelussa liike vaikeutuu loppua kohti, sillä kuminauhan vastus on suurin liikeradan lopussa. Siksi onkin erityisen tärkeää muistaa hyvä kontrolli ja oikea suoritustekniikka koko liikeradalla. Ylävartaloon kohdistuvia harjoitteita voidaan suorittaa kuminauhan avulla joko pitämällä kuminauhasta molemmin käsin kiinni, asettamalla sen toinen pää jalan alle tai kiinnittämällä se esimerkiksi puolapuihin tai ovenkahvaan. (Faigenbaum & Westcott 2009, 99–101.)

## **6 OPAS VALMENTAJILLE JA PELAAJILLE**

### **6.1 Rakenne ja sisältö**

Toiminnallisena osuutena työssä on tuotettu liitteenä 4 oleva opas. Oppaassa on aluksi lyhyesti esiteltynä lentopalloilijoiden yleisimmät olkahartiaseudun vammat sekä niiden ennaltaehkäisy, minkä tarkoituksena on johdatella oppaan lukijaa aiheeseen. Oppaassa on myös havainnollistettu kuvin ryhdikäs seisoma-asento sekä koottu ohjeita valmentajalle harjoitteiden opettamisesta ja siitä, milloin ohjata pelaaja fysioterapeutille. Ennen varsinaisia harjoitteita on kuvailtu ennaltaehkäisevän harjoittelun toteutus. Opas on pyritty rakentamaan selkeäksi kokonaisuudeksi, jotta valmentajien ja pelaajien on helppo lukea sitä. Kuvallisten ja kirjallisten ohjeiden avulla on pyritty kuvaamaan harjoitteet mahdollisimman tarkkaan.

### **6.2 Harjoitteiden valinta**

Oppaaseen valikoituneiden liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitteiden avulla on tarkoitus ennaltaehkäistä olkahartiaseudun vammoja lihasepätasapainoa korjaamalla ja ylläpitämällä. Harjoitteet on valittu syöttö- ja lyöntiliikkeiden analysoinnin, riskitekijöiden sekä käytännössä havaittujen ongelmien pohjalta. Niissä otetaan huomioon lentopalloilijat kohderyhmänä, ja valitut harjoitteet kohdistuvat lentopalloilijoiden ongelma-alueisiin. Liikkuvuusharjoittelussa keskitytään olkapään takaosan liikkuvuuden lisäämiseen ja lihasvoimaharjoitteissa pyritään vahvistamaan heikkoja lihaksia, joilla on suuri rooli olkanivelen ja hartiarenkaan stabiloinnissa.

Kuminauha valikoitui harjoitusvälineeksi lihasvoimaharjoitteisiin, sillä sen avulla tehtävä harjoittelu kehittää lihasten välistä yhteistoimintaa sekä koordinaatiota. Suurin osa harjoitteista tehdään seisten, jolloin keskivartalon ja koko kehon aktivointi tulee mukaan harjoitteluun. Keskivartalo onkin kehon voimakeskus ja sen hyvä tuki auttaa liikkeiden hallinnassa. Siksi keskivartalon hallinta on tärkeässä roolissa kaikissa urheilulajeissa.

(Seppänen ym. 2010, 98–99.) Jokaisessa liikkeessä tulee huomioida, että harjoite suoritetaan ryhdikkäässä seisoma-asennossa. Yläraajan liikkeiden suorittamisen kannalta olisikin tärkeää löytää ja hallita sekä selkärangan että hartiarenkaan keskiasento. (Sandström & Ahonen 2011, 257.) Oppaassa on harjoitteista sekä kuvallinen että kirjallinen ohjeistus. Harjoitteen yhteydessä kerrotaan myös, mihin sillä vaikutetaan ja mitkä lihakset sen aikana työskentelevät.

### 6.3 Harjoittelun toteutus

Sekä liikkuvuus- että lihasvoimaominaisuuksia tulisi kehittää tai vähintään ylläpitää koko vuoden ympäri. Kehittäminen tapahtuu kuitenkin pääosin peruskuntokaudella ja kilpailukauden aikana ylläpidetään saavutettua tasoa. Ennaltaehkäiseviä harjoitteita tulisi tehdä peruskuntokaudella 2-3 kertaa viikossa ja kilpailukaudella kerran viikossa (Koistinen 1998, 23.) Ennaltaehkäisevän harjoitusohjelman lisäksi harjoittelun suunnitelmallisuus ja monipuolisuus luovat nuorelle urheilijalle valmiuksia turvalliseen harjoitteluun. Parhaan hyödyn saavuttaakseen liikkuvuus- ja lihaskuntoharjoitteet tulee tehdä hyvin keskittyen. Uusien liikkeiden huolellinen opettelu onkin yksi tärkeä tekijä vammojen ennaltaehkäisyssä. Lisäksi harjoitteet tulee tehdä molemmin puolin, jotta suuria puolieroja ei pääse syntymään. Harjoittelu kannattaa aloittaa dominantilla yläraajalla, jotta hermosto tottuu oikeaan liikerataan ja heikomman yläraajan on siten helpompi suorittaa sama liike puhtaasti. (Seppänen ym. 2010, 101, 117, 119–120.)

Kovasen (N.d, 47) mukaan lentopalloilevien lasten ja nuorten tulisi lisätä omatoimista harjoittelua erityisesti liikkuvuus- ja lihaskuntoharjoittelun muodossa. Taulukossa 3 on esitelty huipulle tähtäävien nuorten lentopalloilijoiden harjoittelun jakautumista lajiharjoittelun, oheisharjoittelun ja omatoimisen harjoittelun suhteen. Lentopalloilijalla lajiharjoittelu lisääntyy selvästi 15–18 ikävuoden aikana (Honkanen, Rantanen, Häyrinen & Kapustamäki N.d., 74–77), joten rasituksellisten vammojen ennaltaehkäisyyn oheisharjoittelun muodossa on silloin kiinnitettävä erityistä huomiota. Taulukkoon 4 on koottu nuoren lentopalloilijan voima- ja liikkuvuusharjoittelun sisältö.

Taulukko 3. Huipulle tähtäävien lentopalloilijoiden harjoittelu (mukailtu Honkanen ym. n.d. 74–75)

	15–16-vuotiaat	17–19-vuotiaat
<b>Lajiharjoittelua</b>	Tytöt: 4x2h/vko Pojat: 4x2h/vko	10-12h/vko
<b>Oheisharjoittelua</b> (fysiikkaharjoittelu)	Tytöt: 4h/vko Pojat: 3h/vko	3-4h/vko
<b>Omatoiminen harjoittelu</b> (aerobinen harjoittelu ja lihashuolto)	2-3h/vko	2-4h/vko

Taulukko 4. Nuoren lentopalloilijan voima- ja liikkuvuusharjoittelun sisältö (mukailtu Honkanen ym. n.d. 74–75)

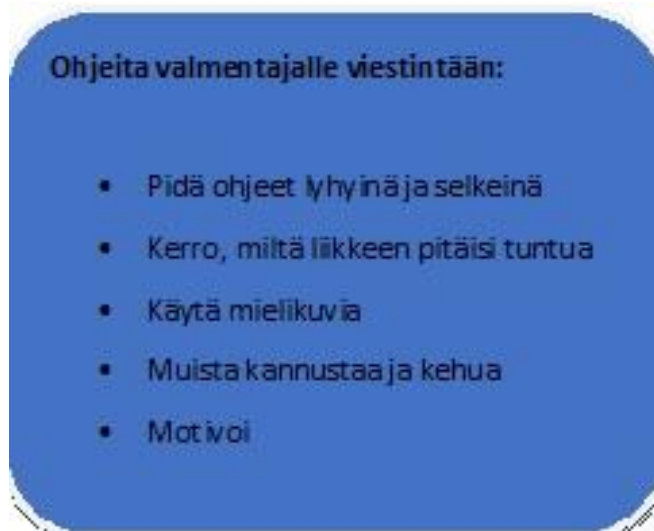
	15–16-vuotiaat	17–19-vuotiaat
<b>Voimaharjoittelu</b>	Vapaat painot Huoltava voimaharjoittelu	Edelliset jatkuu yksilöllisesti toteutettuna
<b>Liikkuvuusharjoittelu</b>	Aktiivinen liikkuvuus Palauttava passiivinen venytely	Edelliset jatkuu yksilöllisesti toteutettuna

Jokaisen urheilijan harjoitusohjelman tulisi sisältää liiketaitoja ja kehon hallintaa kehittäviä harjoitteita ympäri vuoden. Nämä harjoitteet tulisivat olla mahdollisimman monipuolisia ja niissä tulisi korostaa oikeaa suoritustekniikkaa. Harjoittelun tavoitteena on val-

mistella urheilijan kehoa sellaisiin tilanteisiin, joissa loukkaantumisriski on suuri. Lisäksi oikeanlaisilla liikesuorituksilla voidaan ehkäistä rasitusvammojen syntyä. (Ahonen & Parkkari 2011, 18.) Nuoren urheilijan tuki- ja liikuntaelimistön tulisi siis olla valmis ottamaan vastaan lajinomaista ja useita kertoja samanlaisena toistuvaa harjoittelua, jotta rasitusvammoilta vältyttäisiin. Lajitekniikan kehittyminen lapsuudessa ja nuoruudessa nimittäin vaatii useita toistoja (Forsman & Lampinen 2008, 42). Ennaltaehkäisevien harjoitusohjeiden avulla onkin tarkoituksena vahvistaa nuoren kehoa tällaista rasitusta kestäväksi.

## **6.4 Valmentajan rooli**

Uusia liikkeitä opeteltaessa valmentajan tulee antaa urheilijalle ulkoista palautetta sisäisen palautteen tueksi heti alusta alkaen (Jaakkola 2009, 347), jotta urheilija oppisi oikeanlaiset suoritustekniikat. Valmentajan tulee pystyä myös näyttämään esimerkkisuoritus oikeanlaisten liikemallien varmistamiseksi. Valmentajan tulee keskittyä siihen, että näytöt ovat oikeaoppisia, selkeitä ja havainnollisia. Lisäksi valmentajan tulee miettiä oma sijoittumisensa tarkasti, jotta kaikki pelaajat näkevät hänet hyvin. Näyttöjen ohella sanallinen viestintä on tärkeää. Jotta sanoma menee perille, tulee se rakentaa selkeäksi, loogiseksi ja yksinkertaiseksi. (Seppänen ym. 2010, 54; Jaakkola 2009, 341.) Kuvioon 15 on koottu ohjeita valmentajalle sanalliseen viestintään, ja kuviossa 16 on seitsemän ydinkohtaa, jotka valmentajan tulisi muistaa ohjatessaan harjoitteita pelaajille.



Kuvio 15 Ohjeita sanalliseen viestintään (mukaillen Seppänen ym. 2010, 55)



Kuvio 16 Seitsemän ydinkohtaa harjoitteiden opettamiseen (mukaillen Seppänen ym. 2010, 54)

Nuorten urheilijoiden parissa toimivilla valmentajilla on suuri vastuu urheilijan motivoinnissa. Esimerkiksi liikkuvuusharjoitteluun motivointia tarvitsevat erityisesti ne nuoret, joilla ei ole luonnostaan hyvä liikkuvuus. Nämä nuoret eivät yleensä pidä liikkuvuushar-



joittelua mieleisenä kankeutensa takia, joten ilman motivointia harjoittelu saattaisi jäädä kokonaan. (Seppänen ym. 2010, 50, 104.) Motivaatioon vaikuttaa myös harjoitteiden mielekkyys. Siksi harjoittelussa tulee huomioida jokaiselle sopiva taso, sillä liian haastavat harjoitteet haittaavat oppimista ja liian helpot eivät kehitä. On parempi aloittaa liikkeitä, jotka onnistuvat hallitusti oikealla liikeradalla ja suoritustekniikalla, ja vaikeuttaa liikkeitä vähitellen. Lisäksi aluksi liikkeet kannattaa tehdä hitaalla tempolla. Liikkeitä voi vaikeuttaa esimerkiksi lisäämällä nopeutta tai kuormaa. (Seppänen ym. 2010, 117.)

Joukkuelajeissa on muistettava ohjata nuoria urheilijoita myös yksilöllisesti, jotta virheelisiin suoritustekniikoihin ja liikemalleihin pystytään puuttumaan riittävän ajoissa ja siten ehkäisemään vammoja. (Ahonen & Parkkari 2011, 18.) Valmentajan tehtävänä on havainnoida ja analysoida pelaajan suorittamia harjoitteita. Oikeanlainen suoritus näyttää helpolta, ja suoritettavat liikkeet ovat tehokkaita ja taloudellisia. (Koistinen 1998, 15–17.) Jokaisen valmentajan tulisi tietää jonkin verran lajiin liittyvää biomekaniikkaa, fysiologiaa ja kinesiologiaa, jotta hän kykenee havainnoimaan ja korjaamaan virheellisiä liikesuorituksia. Valmentajilla on myös suuri rooli nuoren turvallisessa ja monipuolisessa liikku- ja lihaskuntoharjoittelussa, ja siksi heidän tulisi olla tietoisia näiden harjoittelumuotojen perusteista. Lisäksi käsitys tyypillisimmistä vammoista ja niiden ennaltaehkäisystä auttaa valmentajaa harjoitusohjelmien suunnittelussa ja oheisharjoittelun kohdistamisessa. (Seppänen ym. 2010, 57, 94, 127.)

## 7 POHDINTA

Opinnäytetyöprosessi kesti kokonaisuudessaan yli vuoden. Opinnäytetyön teko alkoi aiheen valinnalla ja toimeksiantajan etsinnällä kesällä 2013. Syksyllä ohjelmassa oli aloitus- ja tiedonhankintaseminaarit sekä tulevan opinnäytetyöprosessin suunnittelua. Talvella vuorossa oli lähteiden etsintä, mikä vei loppujen lopuksi useita kuukausia muiden opintojen ohella. Kirjoittaminen alkoi keväällä 2014 jatkuen syksyyn saakka. Opinnäytetyöprosessin aikana yhteydenpito hoitui toimeksiantajan kanssa sähköpostitse ja ohjaa-

jien kanssa tapaamisilla. Tämän pitkän prosessin aikana on tapahtunut ammatillista kasvua ja oppimista vastuunottamisesta. Pitkä prosessointi on mahdollistanut myös syvällisemmän perehtymisen aihealueeseen. Lisäksi opinnäytetyön toteuttaminen yhteistyössä toimeksiantajan kanssa on ollut opettavainen kokemus. Opinnäytetyön toteuttaminen yhteistyössä toimeksiantajan kanssa nimittäin antaa opiskelijalle kokemuksia mm. tiimisissä työskentelystä, suunnitelman teosta ja aikataulutuksesta. Lisäksi on todettu, että työelämälähtöinen aihe on tukena opiskelijan ammatillisessa kasvussa. (Vilkkä & Airaksinen 2004, 17.)

Opinnäytetyössä on pyritty käyttämään tuoreita lähteitä. Suurin osa lähteistä onkin julkaistu 2000-luvulla. Työn luotettavuutta on pyritty lisäämään sillä, että lähteiden etsinnässä on oltu kriittisiä ja karsittu epäluotettavat lähteet pois heti alkuvaiheessa. Opinnäytetyön ansiona voidaan pitää sitä, että siinä on onnistuttu keräämään kattavasti tietoa aiheesta ja tuottamaan siitä yhtenäinen kokonaisuus. Tämän pohjalta luodun käytännönläheisen oppaan avulla kerättyä tietoa voidaan viedä eteenpäin seurasalalla toimiville valmentajille. Oppaan avulla valmentajat saavat käsityksen siitä, miten ennaltaehkäisevää harjoittelua voidaan toteuttaa. Oppaan kuvalliset ja kirjalliset ohjeet toimivat myös pelaajien omatoimisen harjoittelun tukena, mikä tehostaa harjoittelua entisestään.

Toiminnallisen osuuden tuotoksena olevan oppaan harjoitteita on testattu käytännössä 15-vuotiaalla lentopalloilijoilla. Harjoitteet suoritettiin erään lentopallojoukkueen harjoituskerralla 13.11.2014. Lentopalloilijat kokivat oppaan ohjeet selkeinä ja kuvat havainnollistavina. He kokivat kuminauhan harjoitusvälineenä mielekkäänä ja helppokäyttöisenä. Harjoitteiden suorittaminen näytti onnistuvan hyvin. Toivonkin, että myös muut opasta käyttävät valmentajat ja pelaajat kokevat sen helppokäyttöisenä.

Lentopalloliiton valmennuspäällikkö ja valmennuskeskusvalmentaja Honkanen (2013b) ja lentopalloilijoiden parissa työskentelevä fysioterapeutti Breilin (2013) kokevat tämän opinnäytetyön aiheen ajankohtaiseksi ja hyödylliseksi, koska olkahartiaseudun ongelmia esiintyy nuorten lentopalloilijoiden joukossa yllättävän paljon. Aihe valikoituikin toimek-

siantajan toiveiden sekä myös omien kiinnostuksen kohteiden kautta. Tavoitteena oli päästä tuottamaan materiaalia, josta olisi hyötyä sekä itselle että muille. Tietämys olkahartiaseudun rakenteesta ja toiminnasta sekä ennaltaehkäisevästä harjoittelusta on lisääntynyt opinnäytetyön tekemisen kautta, mistä on varmasti hyötyä tulevaisuuden työtehtävissä. Olkahartiaseutu onkin moniulotteinen ja laaja kokonaisuus, mikä tekee siitä haasteellisen mm. tutkimisen ja harjoittamisen näkökulmasta (Reichert 2008, 16). Siksi tämän opinnäytetyön aihe on tuntunut laajalta, vaikka sitä on pyritty mahdollisimman hyvin rajaamaan. Oman haasteensa työn rakentamiseen on tuonut se, että olkahartiaseudussa niin moni asia vaikuttaa toisiinsa ja kaikki ulottuvuudet on otettava huomioon.

Opinnäytetyön tuotoksena syntyneen materiaalin toteutustavaksi valikoituivat sähköisessä muodossa olevat kuvalliset ja kirjalliset ohjeet, koska niiden koettiin olevan helppoin tapa jakaa tietoa mahdollisimman laajalle joukolle. Opinnäytetyöprosessin alkuvaiheessa yhtenä vaihtoehtona tiedon jakamiseen oli myös opasvideo, mutta prosessin edetessä päädyttiin keskittymään vain kuvallisiin ja kirjallisiin ohjeisiin. Jatkossa oppaan sisällöstä voisikin tehdä videoidun version, jossa harjoitteet opastettaisiin vaihe vaiheelta. Video olisi havainnollisempi kuin kuvat, ja siinä pystyttäisiin kiinnittämään paremmin huomiota oikeanlaiseen tekniikkaan ja liikkeiden mahdollisiin ongelmakohtiin. Valmentajille ja pelaajille suunnatun oppaan avulla on siis tarkoitus tarjota erilaisia harjoitteita ennaltaehkäisevään harjoitteluun. Kyseessä on siis kuvasto, jonka sisältämiä harjoitteita voidaan hyödyntää osana nuorten lentopalloilijoiden oheisharjoittelua. Oppaaseen olisi voitu laatia valmentajille useita erilaisia työkaluja avuksi mm. virheellisten asentojen ja epätarkoituksenmukaisen lihastoiminnan havainnointiin. Myös työkalut liikkuvuuden ja lihastoiminnan arviointiin olisivat hyödyllisiä nuorten lentopalloilijoiden valmentajille. Nämä ovatkin hyviä kehittämiskohteita jatkossa.

Vaikka tässä opinnäytetyössä keskitytäänkin olkahartiaseudun vammojen ennaltaehkäisyyn liikkuvuuden lisäämisen ja lihasten vahvistamisen keinoin, tulee muistaa myös muut ennaltaehkäisevät toimenpiteet. Alkulämmittely ja loppujäähdyttely ovat erityisen tärkeässä roolissa urheiluvammojen ehkäisyssä, ja valmentajan tehtävänä on huolehtia

niistä jokaisen harjoituskerran yhteydessä (Robinson 2010, 128). Lentopallovalmentajille suunnattu opas alkulämmittelystä ja loppujäähdyttelystä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä voisi tukea tämän opinnäytetyön materiaalia. Toisaalta tässä työssä esiintyviä harjoitteita voi käyttää myös alkulämmittelyliikkeinä. Alkulämmittelyn ja loppujäähdyttelyn ohella vammautumisriskiä voidaan vähentää riittävällä levolla ja palautumisella, mikä on hyvä huomioida harjoitussuunnitelmassa (Kindersley 2011, 8). Näiden lisäksi tulee muistaa kineettisen ketjun merkitys harjoittelussa ja olkahartiaseudun vammojen ennaltaehkäisyssä. Kineettisessä ketjussa kaikki lihakset ja nivelet ovat vuorovaikutuksessa toistensa kanssa, ja siksi yhden nivelen virheellinen toiminta voi vaikuttaa koko kehon toimintaan (Seppänen ym. 2010, 72).

Liikkuvuusharjoittelun merkityksestä ja vaikuttavuudesta on käyty vuosien saatossa paljon keskustelua. Leppäsen (2013, 34) tekemän meta-analyysin mukaan liikkuvuusharjoittelun hyödyllisyyttä urheiluvammojen ennaltaehkäisyssä ei ole kyetty tutkimuksellisesti todistamaan. Tämän opinnäytetyön sisältämien ennaltaehkäisevien liikkuvuusharjoitteiden tarve nousi esiin käytännössä havaittujen ongelmien ja yleisien suositusten pohjalta. Vastuskuminauhaharjoitteet ovatkin oppaassa pääosassa, sillä näiden tehokkuus vammojen ennaltaehkäisyssä on pystytty tutkimuksissa todistamaan (Mts. 30).

Jotta lentopalloilijoiden olkahartiaseudun vammojen ennaltaehkäisystä saataisiin entistä tehokkaampaa, tulisi tasaisin väliajoin suorittaa seulontoja, joissa pyritään kartoittamaan mahdollisia lihasepätasapainoja, ligamenttiheikkouksia, lihaskireyksiä ja epänormaaleja nivelliikkuvuuksia (Robinson 2010, 128). Seulontojen tarkoituksena on siis havaita ja tunnistaa riskejä, jotka saattavat johtaa vammoja aiheuttaviin ongelmiin. Tällainen seulonta sisältää fyysisen aktiivisuuden testejä, toiminnallisia testejä ja kyselylomakkeita (Barter 2010, 15–16). Seulontojen avulla ongelmiin pystyttäisiin vaikuttamaan jo varhaisessa vaiheessa ja siten ehkäisemään vakavampien vammojen synty. Valmentajan apuna seulonnoissa olisi hyvä olla esimerkiksi fysioterapeutti ja lääkäri, jotka toisivat omaa ammatillista näkemystä asiaan. Muutenkin yhteistyötä sekä pelaajan, vanhempien, val-

mentajan, lääkärin että fysioterapeutin välillä tulisi lisätä, jotta urheilija pystyisi harjoittelemaan turvallisesti.

Huipulle tähtääville nuorille urheilijoille ongelmia saattaa aiheuttaa liian yksipuolinen harjoittelu. Keskittyttäessä vain yhteen urheilulajiin harjoittelu toistuu samankaltaisena päivästä toiseen, mikä altistaa urheiluvammoille. Jos harjoittelun tukena ei ole toista urheilulajia, monipuolisen oheisharjoittelun rooli korostuu entistä enemmän. Nuorille tulee painottaa vammoja ennaltaehkäisevän harjoittelun merkitystä tulevaisuuden suorituskyvyn kannalta. Esimerkiksi jännevammoista toipuminen on hidasta (Karpakka & Kujala 1999, 367), mikä johtaa pitkään taukoon urheiluharrastuksesta. Lisäksi vammautuminen hankaloittaa tai jopa estää asetettuun tavoitteeseen pääsyn (Koistinen 1998, 20). Tämän takia nuoria tulisi motivoida ennaltaehkäisevään harjoitteluun riittävän aikaisessa vaiheessa.

Motivointi ennaltaehkäisevään harjoitteluun saattaa osoittautua haasteelliseksi nuorten parissa toimiville valmentajille ja ohjaajille. Ennaltaehkäisevien harjoitteiden tarkoitus ja tavoite tulee perustella huolellisesti, jotta nuori ymmärtää, miksi harjoitteita tehdään. Harjoittelusta tulisi saada säännöllistä ja tehokasta, jotta siitä olisi hyötyä. Suomessa lasten ja nuorten urheileminen tapahtuu pääasiassa urheiluseuroissa, joista useimmat toimivat vapaaehtoistyöllä (Lämsä 2009, 15). Suurin osa valmentajistakin siis tekee valmennustyötä vapaa-ajallaan, eikä heillä välttämättä ole juurikaan koulutusta valmennukseen liittyen. Tämän vuoksi heille suunnatut oppaat ovat hyödyllinen apuväline valmennuksessa. Kuitenkin suurelle joukolle kohdistettujen oppaiden heikkoutena voidaan pitää sitä, ettei niissä voida huomioida urheilijaa yksilöllisesti. Oppaassa on toki huomioitu lentopalloilijat kohderyhmänä, heidän yleisimmät olkahartiaseudun vammansa sekä lajin fyysiset vaatimukset. Opas antaa siis hyvät suuntaviivat ennaltaehkäisevään harjoitteluun, mutta yksilölliset erot pelaajien välillä on hyvä valmentajan ottaa huomioon harjoittelun yhteydessä.

Peltokallion (2003a, 31) mukaan: ”Paras keino välttää urheiluvammoja on olla urheilematta. Toiseksi paras keino on oppia urheilemaan oikein.” Näissä virkkeissä tiivistyy tämänkin opinnäytetyön keskeisen sanoma eli se, että urheilija ei voi aina välttyä urheiluvammoilta, mutta useat niistä ovat kuitenkin ennaltaehkäistävissä oikeanlaisella harjoittelulla. Erityisesti rasitusvammojen syntyyn urheilija voi itse vaikuttaa, sillä rasitusvamma ei ole onnettomuus, vaan useimmiten seurausta vääränlaisesta harjoittelusta (Peltokallio 2003a, 35–37). Toivonkin, että tästä työstä on tulevaisuudessa hyötyä nuorten lentopalloilijoiden vammojen ennaltaehkäisyssä. Jatkossa olisi mielenkiintoista tutkia, kuinka hyvin oppaan harjoitteiden avulla pystytään vähentämään olkapäävammojen esiintyvyyttä, ja millä toistomäärillä saadaan aikaan parhaimmat tulokset.

## LÄHTEET

- Ahonen, J. & Parkkari, J. 2011. Kokonaisvaltainen harjoittelu parantaa urheilusuoritusta ja ehkäisee vammoja. *Liikunta ja tiede* 48 (5), 18–22.
- Apostolopoulos, N. 2001. Teoksessa *High-performance Sports Conditioning*. Toim. Foran, B. Champaign, IL: Human Kinetics. 49-60.
- Bahr, R. 2003. Injury prevention. Teoksessa *Volleyball*. Toim. Reeser, J. & Bahr, R. Malden: Blackwell Science. 94–106.
- Barter, P. 2010. Injury prevention and screening. Teoksessa *Sports Rehabilitation and Injury Prevention*. Toim. Comfort, P. & Abrahamson, E. Oxford: Wiley-Blackwell. 15–37.
- Behnke, R. 2006. *Kinetic Anatomy*. 2. p. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Breilin, E. 2013. Vinkkejä opinnäytetyöhön. Sähköpostiviesti 4.11.2013. Vastaanottaja S. Korhonen.
- Björkenheim, J-M. & Paavola, M. 2012. Olkapää. Teoksessa *Ortopedia*. Toim. Kiviranta, I. & Järvinen, M. Helsinki: Kandidaattikustannus. 315–327.
- Bompa, T. & Carrera, M. 2003. Peak conditioning for volleyball. Teoksessa *Volleyball*. Toim. Reeser, J. & Bahr, R. Malden: Blackwell Science. 29–44.
- Bussey, M. 2012. Injuries in sport: how the body behaves under load. Teoksessa *Sports Biomechanics - Reducing injury risk and improving sports performance*. Toim. Bartlett, R. & Bussey, M. 2. p. Abingdon: Routledge. 33–75.
- Comerford, M. & Mottram, S. 2012. *Kinetic Control – The Management of Uncontrolled Movement*. Chatswood: Elsevier.
- Cressey, E. 2011. 5 Reasons Direct Rotator Cuff Exercises are Necessary in a Strength Training Program. Performance and Health on a Whole New Level -internetsivusto. Viitattu 1.11.2014. <http://www.ericcressey.com/tag/shoulder-impingement>
- Earls, J. & Myers, T. 2013. *Faskia vapaaksi – keho tasapainoon*. Lahti: VK-Kustannus.
- Faigenbaum, A. & Westcott, W. 2009. *Youth Strength Training*. Champaign IL: Human Kinetics.
- Ferretti, A. 1994. *Volleyball Injuries – A Colour Atlas of Volleyball Traumatology*. Lausanne: Federation Internationale de Volleyball.

Ferretti, A. & DeCarli, A. 2003. Shoulder Injuries in volleyball. Teoksessa Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball. Toim. Reeser, J. & Bahr, R. Malden: Blackwell Science. 118–129.

Forsman, H. & Lampinen, K. 2008. Laatua käytännön valmennukseen – oleellisen oivaltaminen tärkeää. Lahti: VK-kustannus.

Gamble, P. 2013. Strength and Conditioning for Team Sports – Sport-specific physical preparation for high performance. 2. p. Abingdon: Routledge.

Hakkarainen, H. 2009a. Nuoren urheilijan terveydenhuolto. Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Toim. Hakkarainen, H. Lahti: VK-Kustannus. 161–191.

Hakkarainen, H. 2009b. Voiman harjoittaminen lapsuudessa ja nuoruudessa. Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Toim. Hakkarainen, H. Lahti: VK-Kustannus. 195–218.

Honkanen, P. 2013b. Opinnäytetyö yhteistyössä Lentopalloliiton kanssa. Sähköpostiviesti 31.10.2013. Vastaanottaja S. Korhonen.

Honkanen, P., Rantanen, A., Häyrinen, M. & Kapustamäki, H. N.d. Lentopallon tekniikka-opas. Helsinki: Suomen Lentopalloliitto.

Härkönen, A. 2009. Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen organisointi Suomessa. Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Toim. Hakkarainen, H. Lahti: VK-Kustannus. 43–53.

Häyrinen, M., Mikkola, T., Blomqvist, M., Lahtinen, P., Honkanen, P. & Paananen, A. 2010. Mies- ja poikalentopalloilijoiden hyppäsyötön biomekaaninen analyysi. Kilpa- ja huippu-urheilun tutkimuskeskus KIHU. Viitattu 12.2.2014.  
[http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2010\\_hay\\_mies- ja\\_p\\_sel51\\_35341.pdf](http://www.kihu.fi/tuotostiedostot/julkinen/2010_hay_mies- ja_p_sel51_35341.pdf)

Jaakkola, T. 2009. Valmennuksen pedagogiikka ja didaktiikka lapsilla ja nuorilla. Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Toim. Hakkarainen, H. Lahti: VK-Kustannus. 333–348.

Kalaja, S. 2009. Lasten ja nuorten liikkuvuusharjoittelu. Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Toim. Hakkarainen, H. Lahti: VK-Kustannus. 263–277.

Kapandji, I. 1997. Kinesiologia I – Yläraajojen nivelten toiminta. Laukaa: Medirehab.

Karpakka, J. & Kujala, V. 1999. Rasitusvammat. Teoksessa Liikuntalääketiede. Toim. Vuori, I. & Taimela, S. Helsinki: Duodecim. 363–383.





Lämsä, J. 2009. Lasten ja nuorten urheilu yhteiskunnassa. Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Toim. Hakkarainen, H. Lahti: VK-Kustannus. 15–42.

Magee, D. 2008. Orthopedic Physical Assessment. 5. p. St. Louis: Saunders Elsevier.

Mero, A. & Holopainen, M. 2004. Notkeus. Teoksessa Urheiluvalmennus. Toim. Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. Lahti: VK-Kustannus. 364–369.

Neumann, D. 2010. Shoulder Complex. Teoksessa Kinesiology of the Musculoskeletal System: Foundations for Rehabilitation. Toim. Neumann, D. 2. p. St. Louis: Mosby Elsevier. 121–172.

Orava, S. 2012. Käytännön urheiluvammat. Klaukkala: Recallmed.

Orava, S. 2010. Urheilijan rasitusvammat. Teoksessa Traumatologia. Toim. Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. 7. p. Helsinki: Kandidaattikustannus. 711–722.

Orava, S. 2002. Niska- ja yläraajavammojen erityispiirteitä eri urheilulajeissa. Teoksessa Niska- ja yläraajavaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. Taimela, S. Lahti: VK-Kustannus. 209–226.

Palastanga, N., Field, D. & Soames, R. 2006. Anatomy and Human Movement – Structure and Function. 5. p. Edinburgh: Butterworth Heinmann, Elsevier.

Pehkonen, S. 2004. Urheilijan lihashuolto. Teoksessa Urheiluvalmennus. Toim. Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K. & Häkkinen, K. Lahti: VK-Kustannus. 442–452.

Peltokallio, P. 2003a. Tyypillisimmät urheiluvammat Osa I. Espoo: Medipel.

Peltokallio, P. 2003b. Tyypillisimmät urheiluvammat Osa II. Espoo: Medipel.

Perustietoa lajista. N.d. Artikkelin Suomen Lentopalloliitto ry:n sivustolla. Viitattu 13.8.2014. <http://www.lentopalloliitto.fi>, liitto, perustietoa lajista.

Reichert, B. 2008. Käytännön anatomia 1 – ylä- ja alaraajan tutkiminen palpaation keinoin. 2. p. Lahti: VK-Kustannus.

Robinson, P. 2010. Foundations of sports coaching. New York: Routledge.

Saari, M., Lumio, M., Asmussen, P. & Montag, H-J. 2011. Käytännön lihashuolto – warm up, cool down, venyttely, hieronta, urheiluhieronta ja teippaus. Lahti: VK-Kustannus.

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-kustannus.

Seppänen, L., Aalto, R. & Tapio, H. 2010. Nuoren urheilijan fyysinen harjoittelu. Jyväskylä: WSOYpro.

Shoulder Instability. 2006. Orthogate –sivustolla. Viitattu 1.11.2014.  
<http://www.orthogate.org/patient-education/shoulder/shoulder-instability.html>

Taimela, S. & Asklöf, T. 2002. Olkanivelseudun sairaudet. Teoksessa Niska- ja yläraajavai-vojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. Taimela, S. Lahti: VK-Kustannus. 59–71.

Tortora, G. & Derrickson, B. 2011. Principles of Anatomy and Physiology – Organization, Support and Movement, and Control Systems of the Human Body. 13. p. Hoboken: John Wiley & Sons.

van Cingel, R., Kleinrensink, G., Stoeckart, R., Aufdemkampe, G., de Bie, R. & Kuipers, H. 2006. Strength Values of Shoulder Internal and External Rotators in Elite Volleyball Players. Journal of Sport Rehabilitation 15, 237–245. Viitattu 31.1.2014.  
<https://kirjasto.jyu.fi/>, NELLI-portaali, EBSCO.

Viikari-Juntura, E., Vasenius, J. & Björkenheim, J-M. 2009. Olkapään sairaudet. Teoksessa Fysiatia. Toim. Arokoski, J., Alaranta, H., Pohjolainen, T., Salminen, J. & Viikari-Juntura, E. 4. uud. p. Helsinki: Duodecim. 136–148.

Vilkka, H. & Airaksinen, T. 2004. Toiminnallinen opinnäytetyö. Helsinki: Tammi.

Wang, H-K. & Cochrane, T. 2001. Mobility impairment, muscle imbalance, muscle weakness, scapular asymmetry and shoulder injury in elite volleyball athletes. The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 41, 403–410. Viitattu 7.5.2014.  
<https://kirjasto.jyu.fi/>, NELLI-portaali, PubMed.

Wang, H-K., Macfarlane, A. & Cochrane, T. 2000. Isokinetic performance and shoulder mobility in elite volleyball athletes from the United Kingdom. British Journal of Sports Medicine 34, 39–43. Viitattu 7.5.2014. <https://kirjasto.jyu.fi/>, NELLI-portaali, PubMed.

Waris, P. & Järvinen, M. 2010. Rasitusvammat ja –kivut. Teoksessa Traumatologia. Toim. Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. 7. p. Helsinki: Kandidaattikustannus. 701–709.

Witvrouw, E., Cools, A., Lysens, R., Cambier, D., Vanderstraeten, G., Victor, J., Sneyers, C. & Walravens, M. 2000. Suprascapular neuropathy in volleyball players. British Journal of Sports Medicine 34, 174–180. Viitattu 7.5.2014. <https://kirjasto.jyu.fi/>, NELLI-portaali, PubMed.

Ylinen, J. 2010. Venytystekniikat – Lihas-jännesteemi. 2. uud. p. Muurame: Medireha-book kustannus.

Zernicke, R. & Whiting, W. 2000. Mechanisms of Musculoskeletal Injury. Teoksessa Bio-mechanics in Sport – Performance Enhancement and injury prevention. Toim. Zatsiorsky, V. Oxford: Blackwell Science.

## **LIITTEET**

Liite 1. Keskeisimmät käsitteet

Liite 2. Olkaniveltä liikuttavat lihakset

Liite 3. Hartiarengasta liikuttavat lihakset

Liite 4. Opas olkahartiaseudun vammojen ennaltaehkäisystä – Liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitteet

## Liite 1. Keskeisimmät käsitteet

**Abduktio** = Loitonnus

**Adduktio** = Lähennys

**Agonisti** = Pääsuorittajalihas

**Antagonisti** = Vastavaikuttajalihas

**Anteriorinen** = Edessä sijaitseva, etummainen

**Biomekaniikka** = Kehon liikkeiden tarkastelu mekaniikan näkökulmasta. Auttaa ymmärtämään vammojen syntymekanismeja.

**Depressio** = Laskeminen

**Eksenttrinen lihastyö** = Jarruttava lihastyö (lihaksen pituus kasvaa)

**Ekstensio** = Ojennus

**Elevaatio** = Kohottaminen

**Fleksio** = Koukistus

**Humeroskapulaarinen rytmi** = Olkahartiaseudun nivelten koordinoitu yhteistoiminta. Olkanivelen liikkeisiin yhdistyvät lapaluun ja solisluun liikkeet. Näin liikkeistä tulee laajoja ja sujuvia.

**Kiertäjäkalvosin** = Neljän olkaniveltä liikuttavan ja tukevan lihaksen jänteiden muodostama kokonaisuus. Nämä lihakset ovat ylempi lapalihas (m. supraspinatus), alempi lapalihas (m. infraspinatus), lavanaluslihas (m. subscapularis) ja pieni liereälihas (m. teres minor).

**Kineettinen ketju** = Liikeketju. Yhden nivelen liike vaikuttaa koko ketjuun. Koko kehon nivelet ja niiden toiminta ovat siis tiiviissä yhteydessä toisiinsa.

**Konsenttrinen lihastyö** = Voittava lihastyö (lihas supistuu)

**Koordinaatio** = Lihasten yhteistoiminnan säätely.

**Lapatuki** = Lapaluun hallinta yläraajan liikkeiden aikana.

**Lateraalirotaatio** = Ulkokierto

**Lihastasapaino** = Kyky liikuttaa kehoa optimaalisesti ilman rajoituksia. Tällöin liikkeen suorittajalihas ja vastavaikuttajalihas ovat tasapainossa.

**Mediaalirotaatio** = Sisäkierto

**Posteriorinen** = Takana sijaitseva, takimmainen

**Protraktio** = Loittoneminen

**Retraktio** = Läheneminen

**Staattinen lihastyö** = Paikallaan tapahtuva lihastyö (lihaksen pituus ei muutu)

**Stabiili** = Vankka, paikallaan pitävä, liikkumaton.

**Synergisti** = Avustava lihas

## Liite 2. Olkaniveltä liikuttavat lihakset

LIHAS	HERMOTUS	LÄHTÖKOHTA (ORIGO)	KIINNITYSKOHTA (INSERTIO)	TOIMINTA
<b>M. supraspinatus</b> (ylempi lapalihas)	Lavanpäälyshermo C4-C6	Lapaluun yläkuoppa	Olkaluun iso olkakyhmy	Abduktio
<b>M. infraspinatus</b> (alempi lapalihas)	Lavanpäälyshermo C4-C6	Lapaluun alakuoppa lapaluun harjussa	Olkaluun iso olkakyhmy	Lateraalirotaatio
<b>M. subscapularis</b> (lavanaluslihas)	Lavanalushermo C5-C8	Lapaluun etupinta	Olkaluun pieni olkakyhmy	Mediaalirotaatio
<b>M. pectoralis major</b> (iso rintalihas)	Rinnan keskihermo ja sivuhermo C5-Th1	2.-6. kylkiluut, rintalasta, solisluun mediaaliosa	Olkaluun iso olkakyhmy	Adduktio, fleksio, ekstensio ja mediaalirotaatio
<b>M. latissimus dorsi</b> (leveä selkälihas)	Rinta-selkähermo C6-C8	Th7-Th12 okahaarakkeet, L1-L5 okahaarakkeet, ristiluun, suoliluun (lanneselkärakko), 10.-12. kylkiluut, lapaluun alakulma	Olkaluun pienen olkakyhmyn harju	Adduktio, ekstensio ja mediaalirotaatio
<b>M. teres major</b> (iso liereälihas)	Lavanalushermo C6-C7	Lapaluun lateraalireunan alaosa ja lapaluun alakulma	Olkaluun pienen olkakyhmyn harju	Adduktio, ekstensio ja mediaalirotaatio
<b>M. teres minor</b> (pieni liereälihas)	Kainalohermo C5-C6	Lapaluun lateraalireunan yläosa	Olkaluun iso olkakyhmy	Lateraalirotaatio
<b>M. triceps, caput longum</b> (kolmipäinen olkalihas, pitkä pää)	Värttinähermo C6-C8	Lapaluun kyhmy (nivelkuopan alapuoleinen)	Kynärisäke	Ekstensio
<b>M. biceps brachii, caput longum</b> (hauslihas, pitkä pää)	Lihaskuohiermo C5-C6	Lapaluun kyhmy (nivelkuopan yläpuoleinen)	Värttinäluun kyhmy	Fleksio
<b>M. coracobrachialis</b> (korppisäke-olkaluulihas)	Lihaskuohiermo C6-C7	Lapaluun korppisäke	Olkaluun sisäisivun keskiosa	Adduktio ja fleksio



<b>M. deltoideus, clavicularis (hartialihäs, etuosa)</b>	Kainalohermo C4-C6	Solislüun lateraali-kolmannes (etu-reuna)	Olkaluun hartiali-haskyhmy	Abduktio, flek-sio ja mediaali-rotaatio
<b>M. deltoideus, acromialis (hartialihäs, keskiosa)</b>	Kainalohermo C4-C6	Lapaluun harjun alareuna	Olkaluun hartiali-haskyhmy	Abduktio
<b>M. deltoideus, scapularis (hartialihäs, takaosa)</b>	Kainalohermo C4-C6	Olkaluun olkalisäke	Olkaluun hartiali-haskyhmy	Abduktio, eks-tensio ja late-raalirotaatio

(Behnke 2006, 110-112; Palastanga ym. 2006, 82; Ylinen 2010, 212-224, 257)

### Liite 3. Hartiarengasta liikuttavat lihakset

LIHAS	HERMOTUS	LÄHTÖKOHTA (ORIGO)	KIINNITYSKOHTA (INSERTIO)	TOIMINTA
<b>M. rhomboideus major</b> (iso suunnikaslihas)	Lavantaushermod C4-C5	Th1-Th4 okahaarakkeet	Lapaluun sisäreuna	Retraktio ja mediaalirotaatio
<b>M. rhomboideus minor</b> (pieni suunnikaslihas)	Lavantaushermod C4-C5	C6-C7 okahaarakkeet	Lapaluun sisäreuna	Retraktio ja mediaalirotaatio
<b>M. trapezius</b> (epäkäslihas)	Selkäydinhermo- haarat C2-C4 ja 11. aivohermo	Takaraivoluu, C1- C7 ja Th1-Th12 okahaarakkeet	Lapaluun harju, olkalisäke ja solis- luun lateraalikol- mannes	Retraktio, ele- vaatio, depres- sio ja lateraali- rotaatio
<b>M. pectoralis minor</b> (pieni rintalihas)	Rinnan keskihermo C5-C8	3.-5. kylkiluut	Lapaluun korppil- isäke	Protraktio ja depressio
<b>M. levator scapulae</b> (lapaluun ko- hottajalihas)	Lavantaushermod C3-C5	C1-C4 poikkihaarakkeet	Lapaluun ylä- sisäkulma	Elevaatio
<b>M. serratus anterior</b> (etummainen sahalihäs)	Pitkä rintahermod C5-C7	1.-9. kylkiluut	Lapaluun sisäreuna	Protraktio ja lateraalirotaatio

(Behnke 2006, 110; Palastanga ym. 2006, 72, Ylinen 2010, 193-195, 259-270)

**Liite 4. Opas olkahartiasiaseudun vammojen ennaltaehkäisystä – Liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitteluluohjeet**

# **OPAS OLKAHARTIASAUDUN VAMMOJEN ENNALTAEHKÄISYSTÄ**

**– Liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoitte-  
luohjeet**

**Sini Korhonen**

**2014**

# Sisältö

Lukijalle.....	2
Olkahartiaseudun vammat ja niiden ennaltaehkäisy.....	3
Hyvä ryhti.....	4
Ohjeita valmentajalle.....	5
Ennaltaehkäisevän harjoittelun toteutus.....	6
Liikkuvuusharjoitteet.....	7
Lihaskuvuusharjoitteet vastuskuminauhalla.....	9
Lähteet.....	20

# Lukijalle

Olkahartiasaudun vammojen ennaltaehkäisyä käsittelevän oppaan tarkoituksena on viedä tietoa ennaltaehkäisevästä harjoittelusta seuratasolla toimiville lentopallovalmentajille ja heidän valmennettavilleen. Tavoitteena on antaa esimerkkejä harjoitteista, joilla pyritään korjaamaan ja ylläpitämään liikkuvuutta ja lihastasapainoa. Opasta voivat käyttää valmentajat valmennuksen tukimateriaalina tai pelaajat omatoimisessa harjoittelussaan ohjeena. Oppaan harjoitteet on suunniteltu pääasiassa 15–18-vuotiaille nuorille, mutta samoja harjoitteita voivat hyödyntää kaiken ikäiset pelaajat.

Kaikista lentopallossa esiintyvistä vammoista 8-20 % on olkahartiasaudun vammoja. Lentopalloilijoilla yleisimmin esiintyviä vammoja ovat olkanivelen yliliikkuvuus, ahdas olkanivel -oireyhtymä ja lavanpäälläsheron toimintahäiriö. Olkahartiasaudun urheiluvammaan johtavan ylikuormituksen syynä on useimmiten virheellinen suoritustekniikka, joka puolestaan aiheutuu olkahartiasaudun liikkuvuuden ja/tai lihastasapainon muutoksista. Oikeanlaisella harjoittelulla, puhtaalla suoritustekniikalla ja vammojen taustatekijöiden ymmärtämisellä nämä rasitusperäiset vammat ovat useimmissa tapauksissa ennaltaehkäistävissä.

Tämä opas on tuotettu osana opinnäytetyötä ”Olkahartiasaudun vammojen ennaltaehkäisy nuorilla lentopalloilijoilla liikkuvuus- ja lihasvoimaharjoittelun keinoin – Opas valmentajille ja pelaajille”. Työstä voi lukea tarkemmin olkahartiasaudun rakenteesta ja toiminnasta, yleisimmistä vammoista ja niiden riskitekijöistä sekä ennaltaehkäisevästä harjoittelusta.

Sini Korhonen, Jyväskylä, marraskuu 2014

# Olkahartiasseudun vammat ja niiden ennaltaehkäisy

- Lentopalloilijoilla olkahartiasseudun vammat ovat useimmiten rasitusperäisiä.
  - Rasitusvammat syntyvät, kun rakenteet ylikuormittuvat ja vaurioituvat.
- Lentopalloilijoilla vammojen taustalla on usein kudosten sopeutumattomuus äkillisesti lisääntyvään tai liian suureen rasitukseen.
- Riskitekijät:
  - Pään yläpuolella toistuvasti tapahtuvat yläraajan kovatehoiset liikkeet
  - Rajoittunut liikkuvuus
  - Lihaksiston epätasapaino
  - Virheasennot
  - Virheellinen suoritustekniikka
- Yleisimmät olkahartiasseudun vammat lentopalloilijoilla:
  - Olkanivelen yliliikkuvuus
  - Ahdas olkanivel – oireyhtymä
  - Lavanpäälyshermon toimintahäiriö
- Ennaltaehkäisevä harjoittelu:
  - Perustuu lajinomaisten liikkeiden taustatekijöiden ymmärtämiseen
  - Harjoittelun tarkoituksena on vahvistaa nuoren kehoa kestämään rasitusta
  - Harjoittelu edesauttaa oikean suoritustekniikan kehittymistä
  - Liikkuvuusharjoittelu
    - Liikeratojen ylläpito
    - Lentopalloilijoilla liikkuvuusharjoittelua tulisi kohdistaa erityisesti olkapään takaosaan
  - Lihaskvoimaharjoittelu
    - Heikkojen lihasten vahvistaminen
    - Lihasktasapainon ylläpito

# Hyvä ryhti

Vammojen ennaltaehkäisyssä on tärkeää kiinnittää huomiota kehon oikeanlaiseen asentoon. Erityisesti harjoitteita suorittaessa tulee ylläpitää ryhdikästä seisoma-asentoa. Optimaalisessa asennossa tukirakenteiden kuormittuminen on vähäisintä.

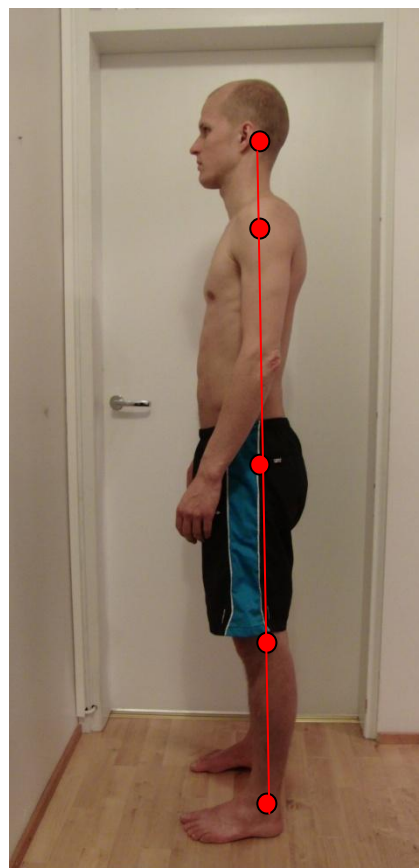
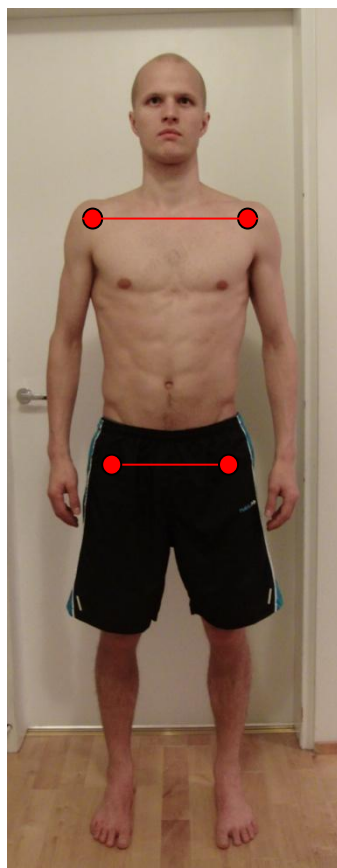
## Ryhdikäs seisoma-asento

### Edestä

- Hartiat samalla tasolla
- Lantio suorassa (ei kallistuneena sivulle)

### Sivulta

- Suora linja: korva-olkapää-lonkka-polvi-nilkka



# Ohjeita valmentajalle

## Milloin ohjata pelaaja fysioterapeutille?

- Jos harjoitteita suoritettaessa ilmenee kipua.
- Jos asennon hallinta on vaikeaa harjoitteen aikana.
- Jos harjoitteita tehdessä ilmenee ongelmia, joihin et itse löydä ratkaisua.
- Jos pelaaja tarvitsee lihastasapainokartoituksen.
- Jos pelaajalla esiintyy yliliikkuvuutta tai rajoittunutta liikkuvuutta, etkä osaa itse ohjeistaa pelaajaa tämän suhteen.

## Harjoitteiden opettaminen:

1. Motivoi urheilijaa harjoitteeseen
2. Esittele harjoite, sen tavoite ja tarkoitus lyhyesti
3. Näytä esimerkkisuoritus
4. Korosta ydinkohtia
5. Anna urheilijan itse kokeilla liikettä
6. Kerro palaute ja korjaa tarvittaessa
7. Kertaa ydinkohdat ja näytä tarvittaessa liike uudelleen



# Ennaltaehkäisevän harjoittelun toteutus

- Harjoitteiden tavoitteena on lihastasapainon ja liikkuvuuden korjaaminen ja ylläpito sekä lihaksiston totuttaminen rasitukseen.
- Harjoitteiden toteuttamista varten tarvitaan vastuskuminauha. Osassa liikkeistä kuminauha tulee kiinnittää johonkin kiinteään rakenteeseen, esimerkiksi puolapuihin tai ovenkahvaan.
- Harjoitteet suoritetaan pääasiassa seisten, jolloin keskivartalon aktivointi ja koko kehon hallinta tulevat mukaan.
- Harjoitteita tulisi toteuttaa peruskuntokaudella 2-3 kertaa viikossa ja kilpailukaudella kerran viikossa.
- Harjoittelussa tärkeää on, että suoritettut harjoitteet ovat kivuttomia ja hallittuja.
- Harjoitteet tulee opetella huolellisesti alusta alkaen.
- Harjoitteista saa parhaan hyödyn irti, kun niiden tekemiseen keskittyy hyvin.
- Valmentajan tehtävänä on opastaa harjoitteet pelaajille ja valvoa suoritustekniikkaa. Tavoitteena on, että riittävän ohjeistuksen jälkeen pelaajat kykenevät suorittamaan harjoitteet itsenäisesti.

# Liikkuvuusharjoitteet

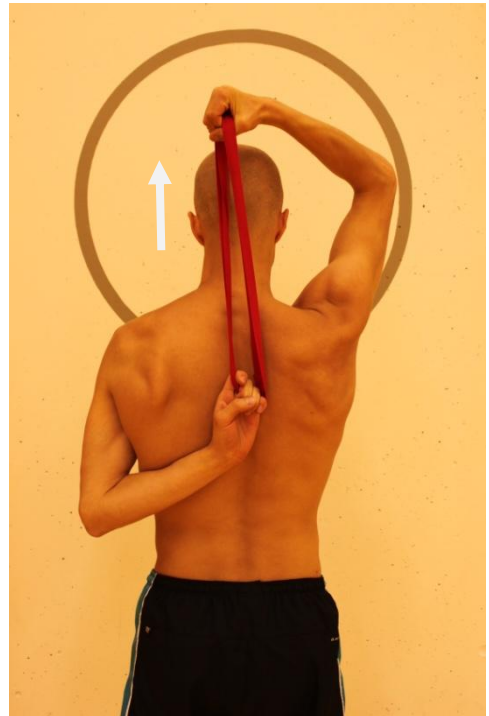
## HARJOITE 1

**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäänä. Ota narusta kiinni molemmiin käsin kuvan osoittamalla tavalla.

**Suoritus:** Vedä yläpuolella olevalla kädellä ylöspäin, kunnes saat venytyksen tuntumaan alemman käden olkapäässä. Voit tehdä asennossa pumppaavaa liikettä ja lyhyitä pitoja. Toista liike 3-5 kertaa molemmille puolille.

**Tavoite:** Olkanivelen sisäkierron lisääminen.

**Huomio:** Pidä venytettävä yläraaja rentona.



## HARJOITE 2

**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäänä. Vie käsi vartalon yli vastakkaiselle puolelle. Ota toisella kädelle ote olkavarresta.

**Suoritus:** Vedä kevyesti suoraan sivulle, jotta saat venytyksen tuntumaan olkapään takaosassa. Pidä siinä noin 30 sekunnin ajan ja rentouta. Toista sama 3-5 kertaa molemmille puolille.

**Tavoite:** Olkapään takaosan venyttäminen.

**Huomio:** Pidä huolta, etteivät hartia ja vartalo lähde kiertymään mukana, vaan rintamasuunta pysyy eteenpäin.



### HARJOITE 3

**Alkuasento:** Asetu kylkimakuulle venytettävälle puolelle. Venytettävän yläraajan olkanivel ja kyynärnivel ovat 90 asteen kulmassa. Ota vapaalla kädellä kiinni joko venytettävän puolen hartias- ta tai ranteesta.

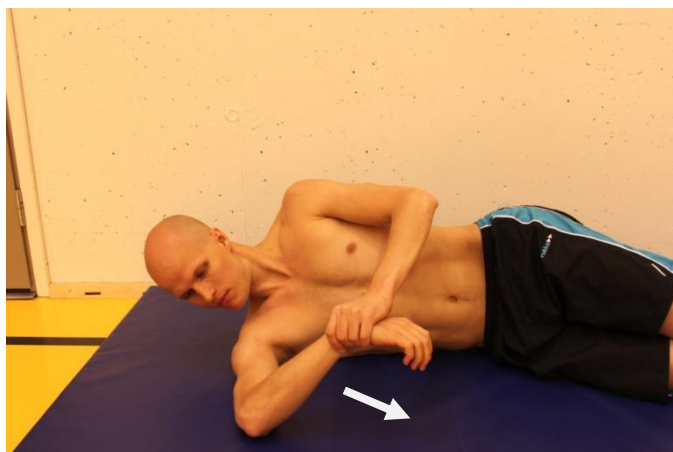
**Suoritus:** Lähde painamaan venytettä- vää kättä kohti lattiaa kunnes tunnet venytyksen olkapään takaosassa. Pidä asento noin 30 sekunnin ajan ja rentouta. Toista sama 3-5 kertaa.

**Tavoite:** Olkanivelen takakapselin liikkuvuuden lisääminen.

**Huomio:** Pidä olkapää ja olkavarsi alustassa koko liikkeen ajan.



**Vaihtoehto 1**



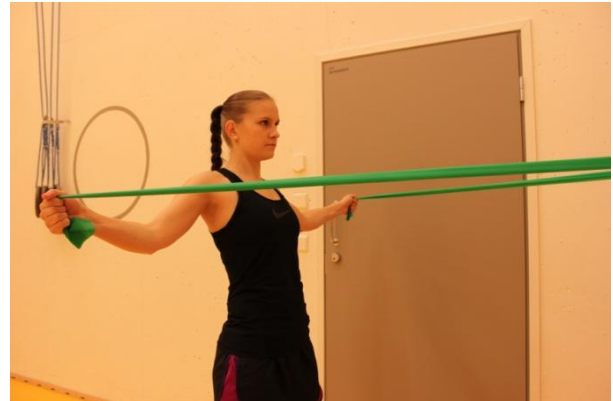
**Vaihtoehto 2**

# Lihaskvoimaharjoitteet vastuskuminauhalla

## Harjoitteiden toteutus:

- Toista vastuskuminauhaharjoitteita 15–20 kertaa. Tee toistot 2-3 kertaa.
- Suorita harjoitteet molemmin puolin. Aloita harjoittelu paremmalla yläraajalla.
- Vastuksen määrittäminen lihasvoimaharjoitteissa:
  - Harjoitteet aloitetaan kevyellä vastuksella, jotta suoritustekniikka pysyy hyvänä koko liikeradalla.
  - Ensimmäiset kuukaudet harjoittelua toteutetaan kevyellä vastuksella, jonka jälkeen vastusta lisätään asteittain.  
  
→ Vastusta voidaan lisätä vaihtamalla vahvempaan kuminauhaan tai lisäämällä esivenytystä tai vaihtamalla otekohtaa kuminauhasta.
- Harjoitteita suorittaessa tulee kiinnittää huomiota seuraaviin asioihin:
  - Hyvä ryhti ennen harjoitteen aloittamista
  - Hyvä keskivartalon kontrolli
  - Hyvä hartiaarenkaan ja olkapään asennon kontrolli
  - Oikea suoritustekniikka (harjoitteiden suorittaminen oikeilla lihaksilla)

## HARJOITE 1



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi. Ote kuminauhasta molemmin käsin. Kädet edessä, kyynärpäät kevyesti koukistettuina, peukalot kohti kattoa.

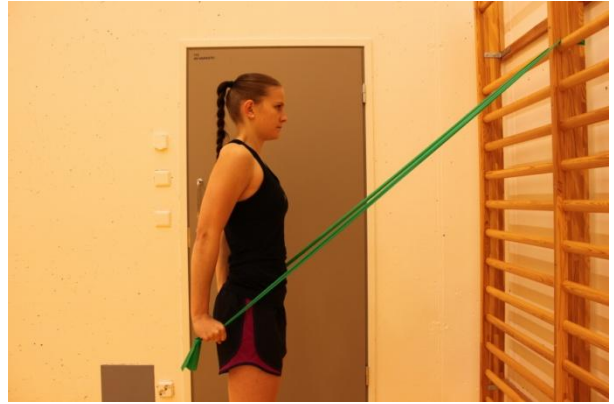
**Suoritus:** Vedä kädet sivuille vetäen samalla lapaluita kohti toisiaan.

**Pääsuorittajalihakset:** hartialihaksen takaosa (m. deltoideus scapularis), iso suunnikaslihas (m. rhomboideus major), pieni suunnikaslihas (m. rhomboideus minor), epäkäslihas (m. trapezius)

**Tavoite:** Lapaluita lähentävien lihasten vahvistaminen.

**Huomio:** Pidä huolta, ettei vartalo kallistu eteenpäin liikkeen aikana.

## HARJOITE 2



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi. Ote kuminauhasta molemmin käsin. Kädet edessä, kyynärpäät kevyesti koukistettuina, peukalot kohti kattoa.

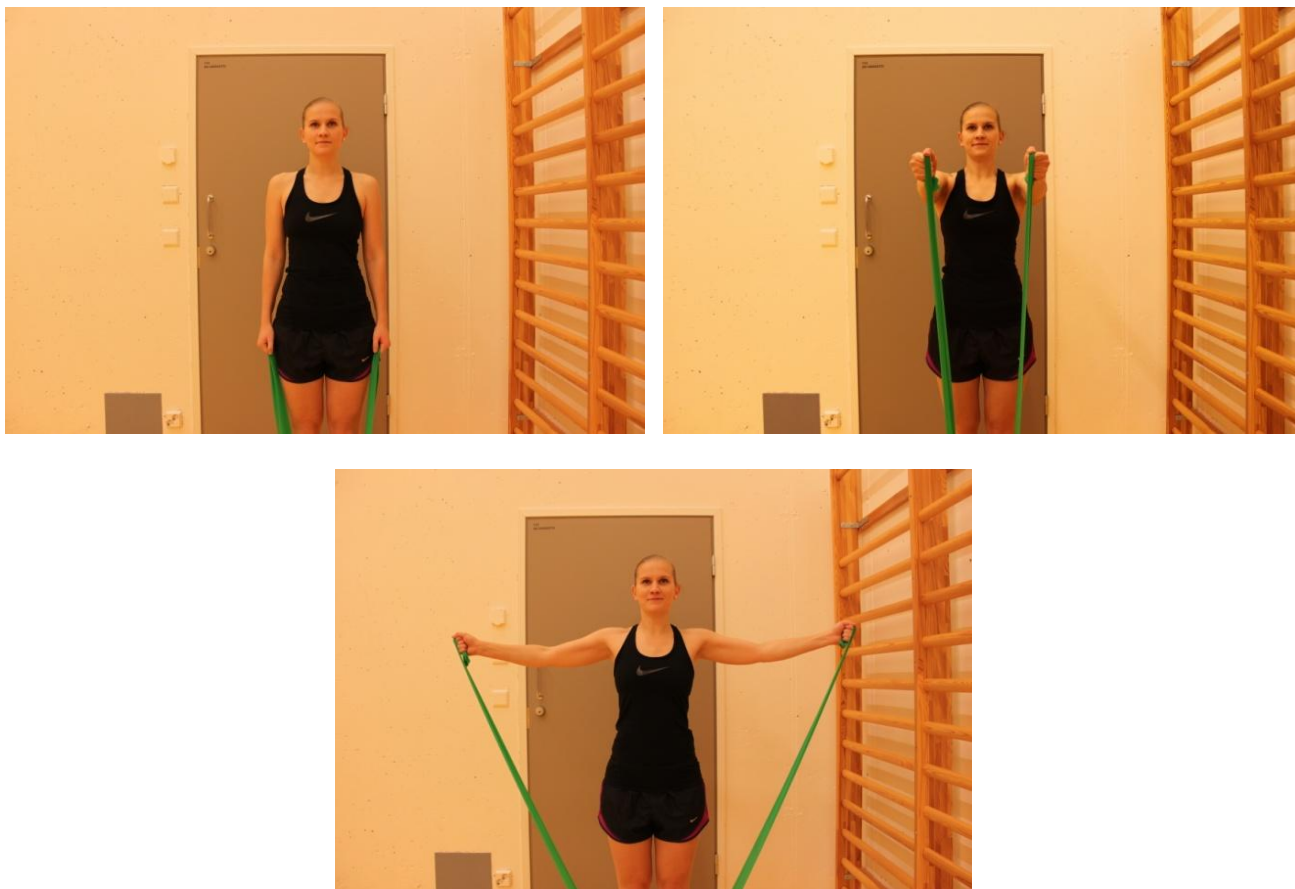
**Suoritus:** Lähde vetämään kuminauhaa alas ja taakse niin, että yläraajat ojentuvat vartalon taakse suoriksi. Pidä hetki tämä asento. Palauta takaisin alkuasentoon rauhallisesti liikettä jarruttaen.

**Pääsuorittajalihakset:** leveä selkälihas (m. latissimus dorsi), hartialihaksen takaosa (m. deltoideus scapularis), iso liereälihas (m. teres major), epäkäslihas (m. trapezius), iso suunnikaslihas (m. rhomboideus major), pieni suunnikaslihas (m. rhomboideus minor)

**Tavoite:** Olkaniveltä liikuttavien lihasten vahvistaminen ja lapaluiden tuen harjoittaminen yläraajan työskennellessä.

**Huomio:** Ennen harjoitteen aloittamista hae lapaluihin hyvä tuki puristamalla niitä kevyesti yhteen. Pidä tuki koko liikkeen ajan. Muista pitää myös hartiat alhaalla.

### HARJOITE 3



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi vastuskuminauha jalkojen alla. Ote kuminauhasta molemmin käsin. Käsivarret vartalon sivuilla.

**Suoritus:** Nosta käsivarsia rauhallisesti suoraan eteen vaakatasoon asti. Pysähdy hetkeksi. Jatka liikettä viemällä käsivarret seuraavaksi vaakatasossa sivulle. Pidä hetki. Palaa alkuasentoon laskemalla käsivarret hitaasti jarruttaen vartalon viereen. Voit suorittaa liikesarjan myös vastakkaisessa järjestyksessä (ensin nosto sivulle ja sieltä vienti eteen).

**Pääsuorittajalihakset:** iso rintalihas (m. pectoralis major), hauislihaksen pitkä pää (m. biceps brachii caput longum), korppilisäke-olkaluulihhas (m. coracobrachialis), hartialihhas (m. deltoideus), ylempi lapalihas (m. infraspinatus)

**Tavoite:** Olkaniveltä liikuttavien lihasten vahvistaminen ja lapaluiden tuen harjoittaminen yläraajan työskennellessä.

**Huomio:** Ennen harjoitteen aloittamista hae lapaluihin hyvä tuki puristamalla niitä kevyesti yhteen. Pidä tuki koko liikkeen ajan. Muista pitää myös hartiat alhaalla.



## HARJOITE 4



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi. Ote kuminauhasta molemmin käsin. Kädet edessä, kyynärpäät kevyesti koukistettuina, peukalot kohti kattoa.

**Suoritus:** Lähde vetämään kuminauhaa ylös ja taakse niin, että yläraajat ojentuvat pään yläpuolelle suoraksi. Ota samanaikaisesti askel eteen. Pidä hetki tämä asento. Palauta rauhallisesti jarruttaen takaisin alkuasentoon.

**Pääsuorittajalihakset:** iso rintalihas (m. pectoralis major), hauislihaksen pitkä pää (m. biceps brachii caput longum), korppilisäke-olkaluulihhas (m. coracobrachialis), hartialihaksen etuosa (m. deltoideus clavicularis)

**Tavoite:** Olkaniveltä liikuttavien lihasten vahvistaminen ja lapaluiden hallinnan harjoittaminen yläraajan työskennellessä.

**Huomio:** Pidä keskivartalo tiukkana.



## HARJOITE 5a



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi. Ote kuminauhasta toisella kädellä. Olkanivel ja kyynärnivel 90 ovat asteen kulmassa. Kämmen osoittaa alaspäin.

**Suoritus:** Kierrä olkavartta ulospäin niin, että kämmen osoittaa lopulta eteenpäin. Pidä kyynärpää paikallaan koko liikkeen ajan. Palauta rauhallisesti jarruttaen takaisin alkuasentoon.

**Pääsuorittajalihakset:** alempi lapalihas (m. infraspinatus), pieni liereälihas (m. teres minor), hartialihaksen takaosa (m. deltoideus scapularis)

**Tavoite:** Olkanivelen kiertäjälihasten vahvistaminen.

**Huomio:** Pidä keskivartalo tiukkana ja hartia alhaalla.

## HARJOITE 5b



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi. Ote kuminauhasta toisella kädellä. Olkavarsi vartalon vieressä, kyynärpää 90 asteen kulmassa, peukalo ylöspäin.

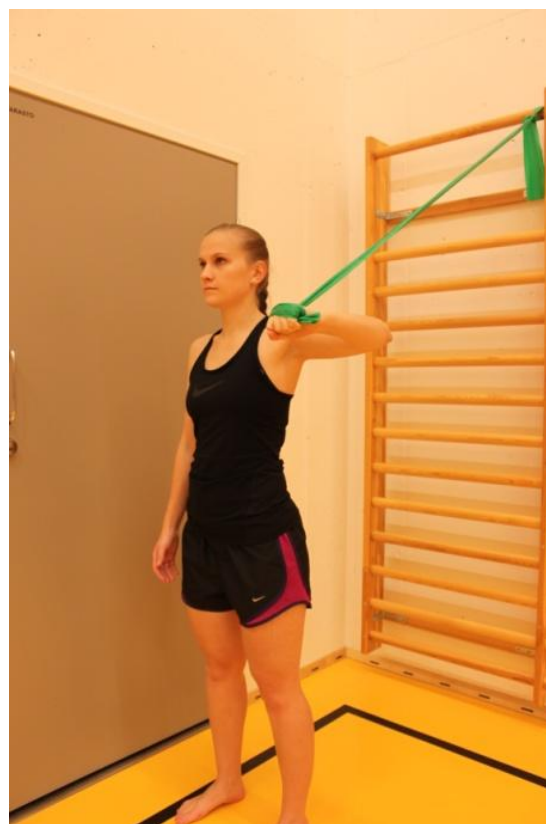
**Suoritus:** Lähde viemään kättä ulospäin peukalon osoittaessa koko ajan kohti kattoa. Palauta rauhallisesti jarruttaen takaisin alkuasentoon.

**Pääsuorittajalihakset:** alempi lapalihas (m. infraspinatus), pieni liereälihas (m. teres minor), hartialihaksen takaosa (m. deltoideus scapularis)

**Tavoite:** Olkanivelen kiertäjälihasten vahvistaminen.

**Huomio:** Pidä keskivartalo tiukkana ja hartia alhaalla. Älä anna vartalon kiertyä liikkeen mukana.

## HARJOITE 6a



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi. Ote kuminauhasta toisella kädellä. Olkanivel ja kyynärnivel 90 ovat asteen kulmassa. Kämmen osoittaa eteenpäin.

**Suoritus:** Kierrä olkavartta sisäänpäin niin, että kämmen osoittaa lopulta alaspäin. Pidä kyynärpää paikallaan koko liikkeen ajan. Palauta rauhallisesti jarruttaen takaisin alkuasentoon.

**Pääsuorittajalihakset:** lavanaluslihas (m. subscapularis), iso rintalihas (m. pectoralis major), leveä selkälihas (m. latissimus dorsi), iso liereälihas (m. teres major), hartialihaksen etuosa (m. deltoideus clavicularis)

**Tavoite:** Olkanivelen kiertäjälihasten vahvistaminen.

**Huomio:** Pidä keskivartalo tiukkana ja hartia alhaalla.

## HARJOITE 6b



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi. Ote kuminauhasta toisella kädellä. Olkavarsi vartalon vieressä, kyynärpää 90 asteen kulmassa, peukalo ylöspäin.

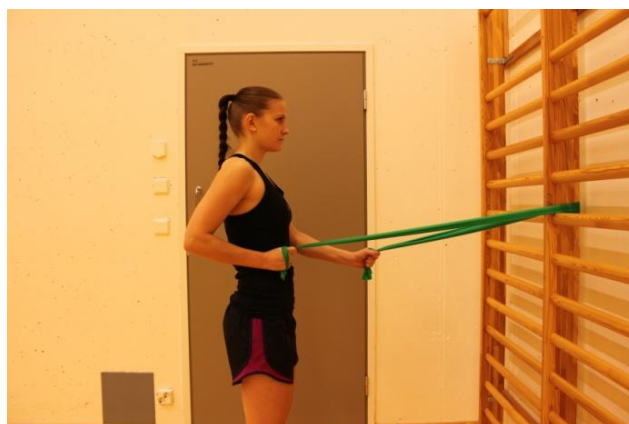
**Suoritus:** Lähde viemään kättä sisäänpäin peukalon osoittaessa koko ajan kohti kattoa. Palauta rauhallisesti jarruttaen takaisin alkuasentoon.

**Pääsuorittajalihakset:** lavanaluslihas (m. subscapularis), iso rintalihas (m. pectoralis major), leveä selkälihas (m. latissimus dorsi), iso liereälihas (m. teres major), hartialihaksen etuosa (m. deltoideus clavicularis)

**Tavoite:** Olkanivelen kiertäjälihasten vahvistaminen.

**Huomio:** Pidä keskivartalo tiukkana ja hartia alhaalla. Älä anna vartalon kiertyä liikkeen mukana.

## HARJOITE 7



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi. Ote kuminauhasta molemmin käsin. Kädet edessä, kyynärpäät kevyesti koukistettuina, peukalot kohti kattoa.

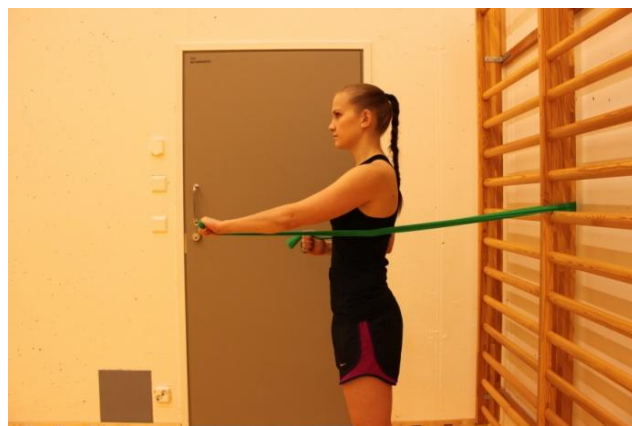
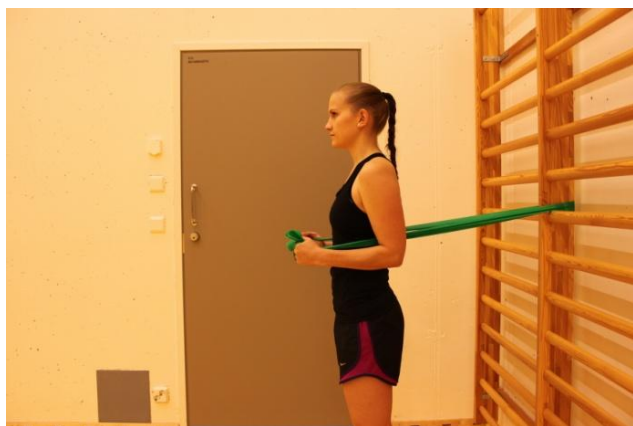
**Suoritus:** Vedä käsi kyynärpää koukussa taakse vetäen samalla lapaluuta kohti selkäranka. Palauta rauhallisesti jarruttaen alkuasentoon. Voit suorittaa liikkeen myös molemmilla käsillä yhtä aikaa.

**Pääsuorittajalihakset:** iso suunnikaslihas (m. rhomboideus major), pieni suunnikaslihas (m. rhomboideus minor), epäkäslihas (m. trapezius), hartialihaksen takaosa (m. deltoideus scapularis), leveä selkälihas (m. latissimus dorsi), iso liereälihas (m. teres major)

**Tavoite:** Lapaluuta lähentävien lihasten vahvistaminen.

**Huomio:** Pidä keskivartalo tiukkana, älä kallistu eteenpäin.

## HARJOITE 8



**Alkuasento:** Seiso ryhdikkäästi. Ote kuminauhasta molemmin käsin. Olkavarsi vartalon vieressä, kyynärpää 90 asteen kulmassa, peukalo ylöspäin.

**Suoritus:** Hae hyvä tuki lapaluihin puristamalla niitä kevyesti yhteen. Työnnä käsi suoraksi eteen kääntäen rystyset kohti kattoa. Palauta rauhallisesti jarruttaen takaisin alkuasentoon. Voit suorittaa liikkeen myös molemmilla käsillä yhtä aikaa.

**Pääsuorittajalihakset:** etummainen sahalihakas (m. serratus anterior), pieni rintalihas (m. pectoralis minor), iso rintalihas (m. pectoralis major)

**Tavoite:** Etummaisen sahalihaksen vahvistaminen ja lapaluun hallinta. (Etummainen sahalihakas tukee lapaluuta lentopallon syöttö- ja lyöntiliikkeiden aikana.)

**Huomio:** Pidä keskivartalo tiukkana, älä kallistu taaksepäin.

# Lähteet

Bahr, R. 2003. Injury prevention. Teoksessa Volleyball. Toim. Reeser, J. & Bahr, R. Malden: Blackwell Science. 94–106.

Ferretti, A. & DeCarli, A. 2003. Shoulder Injuries in volleyball. Teoksessa Handbook of Sports Medicine and Science: Volleyball. Toim. Reeser, J. & Bahr, R. Malden: Blackwell Science. 118–129.

Hakkarainen, H. 2009a. Nuoren urheilijan terveydenhuolto. Teoksessa Lasten ja nuorten urheiluvalmennuksen perusteet. Toim. Hakkarainen, H. Lahti: VK-Kustannus. 161–191.

Kauranen, K. 2014. Lihas – rakenne, toiminta ja voimaharjoittelu. Helsinki: Liikuntatieteellinen Seura.

Kauranen, K. & Nurkka, N. 2010. Biomekaniikkaa liikunnan ja terveydenhuollon ammattilaisille. Helsinki: Liikuntatieteellinen seura.

Orava, S. 2010. Urheilijan rasitusvammat. Teoksessa Traumatologia. Toim. Kröger, H., Aro, H., Böstman, O., Lassus, J. & Salo, J. 7. p. Helsinki: Kandidaattikustannus. 711–722.

Sandström, M. & Ahonen, J. 2011. Liikkuva ihminen – aivot, liikuntafysiologia ja sovellettu biomekaniikka. Lahti: VK-kustannus.

Taimela, S. & Asklöf, T. 2002. Olkanivelseudun sairaudet. Teoksessa Niska- ja yläraaja-vaivojen ennaltaehkäisy, hoito ja kuntoutus. Toim. Taimela, S. Lahti: VK-Kustannus. 59–71.

